

СОДЕРЖАНИЕ

Учредитель журнала:
ООО Рекламно-издательская
фирма «Стройматериалы»

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

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

Главный редактор
ЮМАШЕВА Е.И.

Редакционный совет:
РЕСИН В.И.
(председатель)

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

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

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

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

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламы и объявлений

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

ЯЧЕИСТЫЕ БЕТОНЫ – НАУКА И ПРАКТИКА

- В.Ф. ЗАВАДСКИЙ, П.П. ДЕРЯБИН, А.Ф. КОСАЧ.
Технология получения пеногазобетона 2
- М.Н. ГИНДИН, А.В. ХИТРОВ. Технологическая линия
для производства мелких стеновых блоков
из автоклавного пенобетона на массовом сырье 4
- В.М. КОНОВАЛОВ. Энергетические затраты
при производстве ячеистых бетонов 6
- Международная научно-практическая конференция
«Пенобетон-2003» 8
- В.А. КУЗНЕЦОВ. Перспективное оборудование
для производства ячеистого бетона 10
- И.Ф. ШЛЕГЕЛЬ, В.В. УШАКОВ, А.Н. БУЛГАКОВ,
Ю.Г. АФНАСЬЕВ. К вопросу оценки качества ячеистых бетонов 13

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- О модернизации и перепрофилировании заводов КПД и ЖБИ 16
- В.А. СИМАГИН, И.Н. ПЛАТОНОВ. Федеральная программа «Жилище»
и реконструкция предприятий стройиндустрии 17
- Е.О. ГАДИЛЁВ, Г.Ф. ПЕТРОВ, В.А. ГУРСКИЙ.
Битумно-полимерная мастика для транспортного строительства
в районах Сибири и Крайнего Севера 20
- А.В. КАЛИНИН, Ю.О. ВАРАКСИН. Составы «БИРСС» для устройства
полов различного назначения 22
- 10 лет успешного бизнеса в России германской фирмы КНАУФ 24
- В.И. СЛАГАЕВ. Тонкостенные архитектурные формы
повышенной прочности из стеклофибробетона 26
- В.А. АРТАМОНОВ, В.В. ВОРОБЬЕВ, В.С. СВИТОВ.
Опыт переработки отсевов дробления 28
- «Динамикс» – новый пластификатор для строительства 30
- К вопросу о выборе подвесных потолков 31

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- В.Н. АГЕЙКИН, Е.В. МООР, Е.В. КАШКАРОВ.
Получение органических связующих для битумных мастик
с улучшенными свойствами 32
- И.Я. ГНИП, В.И. КЕРШУЛИС. Сравнение деформаций
ползучести конструктивного пенополистирола,
определенных методами ГОСТ и EN 34
- Е.А. УРЕЦКАЯ, В.М. ПЛОТНИКОВА, Н.К. ЖУКОВА,
З.И. ФИЛИПЧИК. Опыт зрениения глиноземистого цемента
в полимерминеральных смесях 36
- М.С. ГАРКАВИ, А.С. ВОЛОХОВ, С.А. НЕКРАСОВА,
Д.Д. ХАМИДУЛИНА. Использование песков из отсевов дробления
при изготовлении мелкоштучных элементов мощения 38

ИНФОРМАЦИЯ

- Российская строительная неделя 2003 39
- Международный строительный форум в Санкт-Петербурге 41
- «AquaStop» – международная научно-техническая конференция
для профессионалов 43
- 8-я научно-практическая конференция «Стены и фасады.
Актуальные проблемы строительной теплофизики» 44
- И.А. ЗАЙЦЕВА. Всероссийская строительная неделя готовится к работе 46

В.Ф. ЗАВАДСКИЙ, д-р техн. наук,
(Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет),
П.П. ДЕРЯБИН, А.Ф. КОСАЧ, кандидаты техн. наук (СибАДИ, Омск)

Технология получения пеногазобетона

Поризация формовочной массы при получении изделий ячеистой структуры может осуществляться следующими способами: химическим, механическим, механо-химическим, физическим [1].

Химический способ поризации заключается в организации процесса газовыделения в формовочной массе за счет химического взаимодействия исходных компонентов.

Механический способ поризации включает в себя процесс автономного приготовления кремнеземвяжущей растворной смеси и технической пены с их последующим совместным перемешиванием.

Механохимический способ можно отнести к разряду новых, при котором формовочная смесь на первом этапе поризуется за счет введения в ее структуру пены, а затем в поризованной массе создаются более крупные ячеистые поры за счет газообразователей или другими методами, обеспечивающими получение ячеистой пористости.

Физический способ основан на принципе разрежения в системе раствор–газ, за счет чего мелкие газовые пузырьки объединяются в более крупные, расширяются и поризуют (вспучивают) смесь [2].

Возможность производства стеновых изделий из ячеистого бетона средней плотностью 400–450 кг/м³ и менее является вполне реальной при разработке форсированных способов поризации кремнеземвяжущей смеси с применением активных дисперсных минеральных наполнителей и немолотого песка при меньших расходах порообразователей.

Установлено, что при равноценных исходных составах смеси определяющими технологическими параметрами, влияющими на процесс поризации кремнеземвяжущего шлама, являются:

- при производстве газобетона: текучесть и температура шлама (40–45°C), скорость и продолжительность перемешивания, а также способ формования;
- при производстве пенобетона: устойчивость и кратность пен, способ подготовки пенобетонной массы.

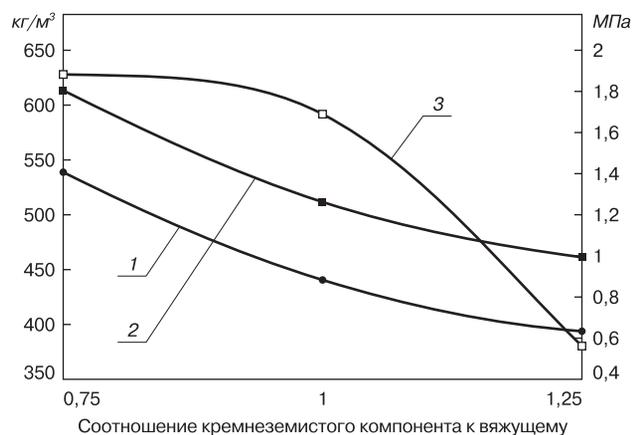


Рис. 1. Зависимость плотности и прочности при сжатии пеногазобетона от соотношения кремнеземистого компонента к вяжущему «С»: 1 – средняя плотность пеногазобетона; 2 – средняя плотность пенобетона; 3 – прочность пенобетона

При использовании традиционных технологий для получения ячеистых бетонов с величиной средней плотности менее 500 кг/м³ требуется значительный расход газообразователей (более 550 г/м³) и применение высокократных пен (более 10 единиц).

Усложнение существующих технологических схем производства ячеистых бетонов также связано с помолом кварцевого песка, использованием ПАВ и стабилизаторов структуры для обеспечения меньшей усадки ячеистых бетонов и повышения их эксплуатационной надежности. Применение баротехнологии пенобетона требует разработки специального оборудования.

А.В. Волженский в 80-х годах определил возможность получения ячеистых бетонов с использованием элементов технологии производства пенобетона и газобетона. Однако научно-технологических разработок по этому вопросу в последние годы практически не проводилось.

Авторы статьи провели комплекс исследований по разработке рецептурно-технологических параметров производства пеногазобетона. Установлен оптимальный расход газообразователя для получения ячеистого бетона форсированным способом порообразования, плотность которого находится в пределах 270–370 г/м³. При расходе 300 г средняя плотность пеногазобетона равна 425 кг/м³, предел прочности при сжатии – 1,3 МПа, что на 19,8% и 10,5% ниже, чем соответственно при 150 и 600 г расхода алюминиевой пудры. Оптимальное соотношение кремнеземистого компонента к вяжущему («С») равно 1, при этом средняя плотность пеногазобетона несколько выше по сравнению с плотностью, полученной при «С» = 1,25, но в этом случае у образцов наблюдается проявление фактора коалесценции, а также расслоение пеногазобетонной смеси, что приводит к значительному снижению прочности пеногазобетона (рис. 1).

С учетом последовательного использования в технологии пеногазобетона пено- и газообразователей вы-

Таблица 1

Вариант приготовления смеси	Средняя плотность, кг/м ³	
	Масса	Пеногазобетон
растворная смесь + Al-суспензия + пена	650	580
растворная смесь + пена + Al-суспензия	660	410
Al-суспензия + пена + растворная смесь	710	550

Вид бетона	Расход алюминиевой пудры, г/м ³	Кратность пены	Средняя плотность, кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа	ККК	Общая пористость, %
Газобетон	300	–	820	3,2–3,5	4,08	63,9–64,8
	450	–	635	2,3–2,4	3,7	72–72,8
	600	–	440	1,3–1,5	3,18	80,5–81,2
Пенобетон	–	10	742	2,7–2,9	3,77	67,2–8,2
	–	15	590	1,7–1,9	3,05	74–74,6
	–	20	430	1–1,1	2,44	80,9–81,7
Пеногазобетон	300	10	414	1,2–1,4	3,14	81,3–82,8
	450	15	393	0,8–0,9	2,16	82,6–83,2
	600	20	385	0,1–0,14	0,31	82,8–83,7

полнена корректировка расхода порообразователей при расчете состава пеногазобетона. Установлено, что доля вклада механического способа порообразования в объеме общей пористости пеногазобетона составляет 60–65%, а химического – 35–40% при оптимальных параметрах приготовления пеногазобетона.

Для технологического согласования процессов газовойделения и пенообразования определялась оптимальная температура воды затворения. Установлено, что оптимальной является температура воды затворения в интервале 21–25°C. При повышении или снижении температуры у пеногазобетонных образцов наблюдается повышение величины средней плотности. Это объясняется тем, что при более низкой температуре воды процесс газообразования происходит значительно медленнее, в результате чего нарастание вязкопластичных свойств смеси происходит раньше, чем заканчивается газообразование. При более высокой температуре по отношению к оптимальной, наоборот, вспучивание смеси и образование горбушки происходит более интенсивно, вспучивание смеси начинается через 40–50 с, но при этом происходит разрушение технической пены.

С учетом применения двухстадийной технологии приготовления ячеисто-бетонной смеси изучалось влия-

ние технологической последовательности ее приготовления на свойства формовочной массы и пеногазобетона.

Были рассмотрены следующие принципиально возможные варианты приготовления смеси: растворная смесь + Al-суспензия + пена; Al-суспензия + пена + растворная смесь; растворная смесь + пена + Al-суспензия. Установлено, что оптимальной является схема растворная смесь + пена + Al-суспензия. При такой технологии получен пеногазобетон со средней плотностью 410 кг/м³, что на 23–29% меньше, чем при других способах (табл. 1) [3].

В табл. 2 приведены среднестатистические показатели физико-механических свойств ячеистых бетонов, полученных различными способами порообразования в зависимости от расхода газообразователя и кратности пены.

Установлено, что минимальная величина средней плотности пеногазобетона получена при меньшем расходе алюминиевой пудры, составляющей 300 г/м³, при низкой кратности пены, равной 10 единицам. При таких показателях порообразователей при общей пористости 81,3–82,8% достигается мелкая равномерно распределенная пористость в диапазоне радиусов пор 0,0075–7,75 мкм.

На базе экспериментальных и теоретических положений разработана технологическая схема производства пеногазобетона, предусматривающая двухступенчатый способ подготовки пеногазобетонной смеси (рис. 2).

Технология приготовления пеногазобетонной смеси, заключающаяся в перемешивании растворной части с технической пеной и дальнейшем перемешивании с алюминиевой суспензией, позволяет обеспечить высокий уровень общей и дифференциальной пористости и снизить при этом величину средней плотности пеногазобетона на 20–30%, теплопроводности на 40–48%, а усадку на 30–40% по сравнению с другими способами приготовления кремнеземвяжущего шлама.

Одним из перспективных направлений регулирования свойств поризованных шламов и снижения величины средней плотности ячеистых бетонов является применение высокодисперсных минеральных и органических наполнителей и стабилизаторов структурной прочности поризованной массы. Это позволяет получать пеногазобетон со средней плотностью 320–350 кг/м³.

Список литературы

1. *Завадский В.Ф., Косач А.Ф.* Производство стеновых материалов и изделий // Уч. пос. Новосибирск: НГАСУ. 2001. 168 с.
2. *Грушевский А.Е., Балдин В.П.* Технология и оборудование для малых предприятий // Строит. материалы. 1994. № 1. С. 7–9.
3. *Завадский В.Ф., Косач А.Ф., Дерябин П.П.* Влияние технологии приготовления смеси на свойства пеногазобетона // Изв. вузов. Строительство. 2001. № 1. С. 31–33.

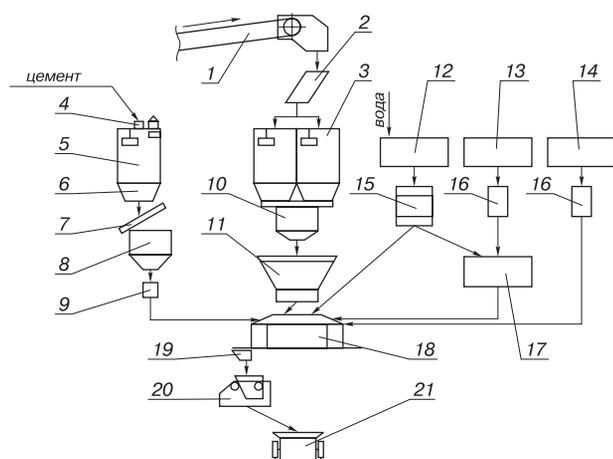


Рис. 2. Технологическая схема производства пеногазобетона: 1 – ленточный транспортер; 2 – загрузочная воронка; 3 – расходные бункера кремнеземистых компонентов смеси; 4 – фильтры; 5 – циклон; 6 – расходный бункер цемента; 7 – шнековый питатель; 8 – дозатор цемента; 9 – переходная воронка от дозатора цемента; 10 – дозатор кремнеземистого компонента; 11 – загрузочная воронка; 12 – емкость для воды; 13 – емкость для пенообразователя; 14 – емкость для алюминиевой суспензии; 15 – дозатор воды; 16 – дозаторы пенообразователя и алюминиевой суспензии; 17 – пеногенератор; 18 – бетоносмеситель принудительного действия; 19 – воронка выдачи пеногазобетона; 20 – бункер-наполнитель; 21 – раздаточный бункер

Технологическая линия для производства мелких стеновых блоков из автоклавного пенобетона на массовом сырье

Повышение уровня комфортности жилища и требований к качеству строительства выдвигает на первый план необходимость обеспечения строительного рынка стеновыми блоками из ячеистого бетона плотностью до 500 кг/м^3 с высокой точностью геометрических размеров.

Получение высокой точности разрезки и ровной поверхности изделий на линиях зарубежных фирм Итонг, Хебель, Верхан обеспечивается применением коротких натянутых струн, не изменяющих свое положение при резке.

В отечественной практике хорошо зарекомендовали себя технологические линии с формованием, разрезкой и автоклавной обработкой изделий на одном и в том же технологическом поддоне. Разрезка массива производится колеблющимися витыми струнами, длина которых больше габаритов массива. При размере массива в плане 1200×3000 мм длина струн составляет 1400 и 3200 мм. Разрезка массива длинными витыми струнами приводит к ухудшению качества поверхности реза и снижению точности разрезки. В то же время осуществление резки на формовочном поддоне позволяет снизить требования к прочности массива при разрезке. В этой технологии не требуется переноса массива на специальный поддон для разрезки или кантования массива с основания на боковую поверхность, как делается на зарубежном оборудовании.

При разработке нового оборудования была поставлена задача обеспечить разрезку массива на блоки короткими струнами, оставляя массив во время всего технологического процесса на своем поддоне.

Для реализации этой задачи были приняты следующие размеры массива, мм: длина — 3000; ширина — 600; высота — 1200.

Известно, что при использовании технологии газобетона пузырьки газа вспучивают массив и прочность его вдоль и поперек направления вспучивания неодинакова [1, 2]. Разница прочности вдоль и поперек направления вспучивания составляет 20–25%.

Практически на всех современных технологических линиях, ис-

пользующих технологию газобетона, это свойство бетона учитывается, и разрезка массива на блоки производится таким образом, чтобы изделие по длине было ориентировано вдоль направления вспучивания.

В форме шириной 600 мм при горизонтальном расположении блоков это условие не выполняется, поэтому в основу технологии был заложен принцип получения ячеистого бетона путем введения в смесь технической пены.

Получаемый пенобетон изотропен, и ориентация блоков при разрезке не имеет значения. Технология пенобетона менее требовательна к качеству сырьевых материалов и позволяет получить качественные изделия при использовании извести активностью до 70%.

Принципиальной особенностью примененной технологии является приготовление в смесителе смеси из цемента, молотого песка, извести и воды с последующим введением в состав технической пены, получаемой в пеногенераторе. Изменяя состав смеси и количество вводимой пены, на разработанной линии можно получать изделия плотностью от 300 до 1000 кг/м^3 .

Для получения стеновых блоков плотностью 500 кг/м^3 были подобраны составы бетонов, обеспечивающие за 4–5 ч набор массивом пластической прочности, достаточной для распалубки и разрезки изделий, разрезаемых вдоль и поперек оси формы струнами, длина которых превышала ширину массива на 100–150 мм с каждой стороны. Разрезка осуществлялась гладкими струнами диаметром 0,6–0,8 мм.

Технологическая схема производства приведена на рис. 1.

Цемент и известь из расходных бункеров поступают поочередно в дозатор сухих, песчаный шлам — в дозатор шлама, вода подается непосредственно в смеситель через расходомер. Весовые дозаторы, установленные на линии, объединены системой управления, обеспечивающей набор требуемого количества сырьевых компонентов и разгрузку дозаторов в смеситель по заданной программе.



Рис. 1. Принципиальная схема линии по производству изделий из автоклавного пенобетона по резательной технологии

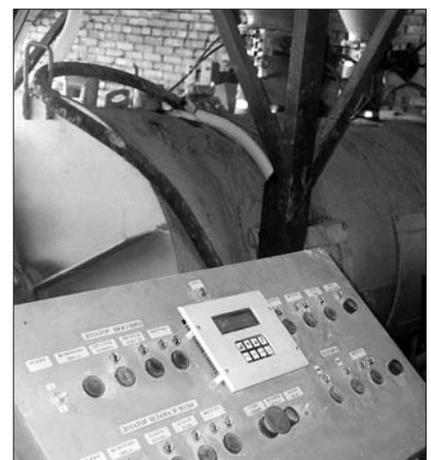


Рис. 2. Пульт управления дозаторами и смесителем

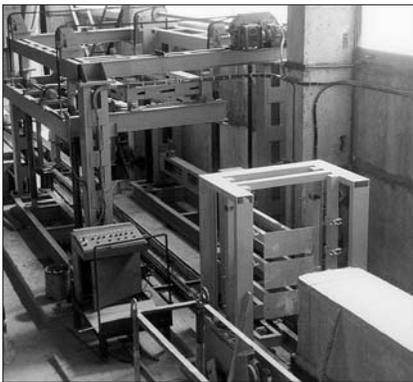


Рис. 3. Общий вид резательного комплекса

Используемый в технологии пеногенератор позволяет стабильно получать пену требуемого качества, поэтому после определения фактической производительности пеногенератора для получения бетона требуемой плотности количество подаваемой пены определялось временем его работы.

Сухие материалы, песчаный шлам и вода загрузались в смеситель и перемешивались, после чего в смеситель подавалась пена. Размеры смесителя подобраны таким образом, чтобы объем замеса был равен объему формы. Объем формы составляет $2,3 \text{ м}^3$, соответственно в линии используется смеситель объемом 3 м^3 (рис. 2).

Испытания смесителя показали, что коэффициент выхода бетона составляет величину $0,7-0,8$ от его объема и смеситель объемом 3 м^3 обеспечил заполнение формы максимального объема $2,3 \text{ м}^3$.

Из смесителя масса заливается в бетоновозную тележку, которая развозит смесь по формам. Для стабилизации времени выдержки форм перед разрезкой они располагаются в термостатированных камерах, открываемых на время заливки бетона и извлечения из формы поддона с массивом. Время выдержки массива в формах в зависимости от состава бетона и применяемых добавок составляет от 3 до 6 часов.

Формы, используемые на линии, установлены стационарно и состоят из рамы, к которой шарнирно прикреплены борта и на которой установлен съемный поддон. При этом продольные борта открываются на шарнирах, а поперечные на рычагах, обеспечивающих плоско-параллельное отодвигание борта от массива.

Штанги захвата проходят в зазор между поперечным бортом и поддоном и захватывают поддон за нижнюю поверхность.

Конструкция захвата исключает соприкосновение его деталей с массивом и связанные с этим повреждения поверхности массива.

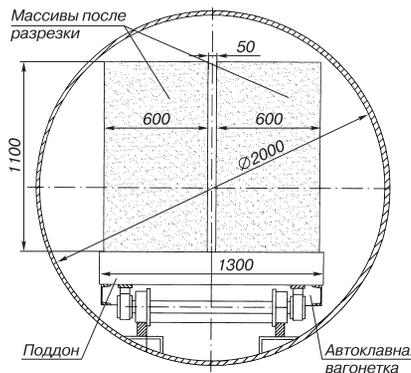


Рис. 4. Размещение массивов в автоклаве

Раскрытие форм производится вручную. Извлеченный из формы поддон с массивом устанавливается на каретку резательного комплекса. Каретка из исходного положения перемещается приводом на позицию поперечной резки, проходя через установку калибровки массива. На позиции поперечной резки массив разрезается колеблющимися струнами в поперечном направлении. Частота колебаний струны — 80 двойных ходов в мин. Амплитуда регулируется от 20 до 60 мм. Опускание и подъем рамы со струнами поперечной резки производится электромеханическим приводом.

После завершения поперечной резки к массиву подходят упоры, каретка с массивом на поддоне начинает перемещаться вперед и проходит через струны продольной резки. Наличие подпорной стенки обеспечивает стабильное положение изделий при горизонтальной резке и позволяет практически полностью исключить сколы при выходе струн из массива.

Приводы комплекса резки изделий получают питание от преобразователя частоты, что обеспечивает регулирование скорости поперечной и продольной резки, точную остановку каретки на позиции поперечной резки и в конечных положениях.

Схема резательного комплекса исключает образование трещин на массиве при продольной резке и обеспечивает точность резки в пределах $\pm 1 \text{ мм}$. Резательный комплекс показан на рис. 3.

После резки поддон с массивом устанавливается на автоклавную вагонетку. В цехе установлен автоклав размером $2 \times 19 \text{ м}$. За счет использования автоклавных вагонеток маленькой высоты в автоклав входят по сечению 2 массива высотой 1100 мм. Объем массива $0,6 \times 1,1 \times 3 = 1,98 \text{ м}^3$. По длине в автоклаве размещается 6 массивов. Таким образом, за один цикл в автоклаве запаривается $23,7 \text{ м}^3$ изделий.

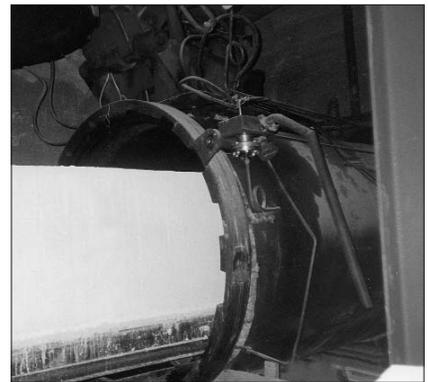


Рис. 5. Разгрузка готовых изделий из автоклава

Коэффициент заполнения автоклава составляет $\sim 0,4$. Размещение изделий в автоклаве показано на рис. 4 и 5.

Загрузка и разгрузка автоклавов осуществляется электропередаточным мостом. После запарки изделия снимаются с поддона захватом. Захват имеет длину 1,5 м, что соответствует половине длины массива.

Опыт эксплуатации линии показал, что время формования одного массива плотностью 500 кг/м^3 составляет 15–20 мин, время выдержки до распуски составляет 3–5 часов в зависимости от состава смеси и температуры в цехе. Качество бетона блоков измерялось в лаборатории Санкт-Петербургского ГУПС. Измерения показали, что при плотности $500-520 \text{ кг/м}^3$ прочность блоков составляет $28-30 \text{ кг/см}^2$.

При изготовлении блоков использовался цемент Пикалевского завода М400 Д5, молотый песок с удельной поверхностью $1900-2000 \text{ см}^2/\text{г}$, получаемый в виде шлама с Павловского завода силикатного кирпича, известь Угловского и Корневского заводов. Активность использованной извести не превышала 75%.

В результате проведения комплексной работы созданы технологии и оборудование, позволяющие при использовании рядового сырья получать стеновые теплоизоляционные блоки из ячеистого бетона плотностью 500 кг/м^3 с прочностью, превышающей требования действующих стандартов.

В настоящее время с использованием разработанной технологической линии проводятся работы по реконструкции ряда заводов ЖБИ и силикатного кирпича с переводом их на выпуск изделий из ячеистого бетона.

Список литературы

1. Леви Ж.П. Легкие бетоны. М.: Госстройиздат. 1958.
2. Пинскер В.А., Соловей Ж.Б. О факторах испытания газобетонных образцов // Сб. Ячеистые бетоны, выпуск 4. Ленинград. 1971.

Энергетические затраты при производстве ячеистых бетонов

Энерго- и ресурсосбережение является генеральным направлением современной технической политики в области строительства. В комплексе мер по энергосбережению возрастают требования к теплозащите ограждающих конструкций и повышению комфортности зданий.

Среди строительных материалов с хорошими тепло- и звукоизоляционными характеристиками привлекают внимание ячеистые бетоны, применение которых позволяет также снизить материалоемкость и себестоимость строительных изделий.

Развитие технологии ячеистых бетонов пришлось на 50-е годы, когда из крупноразмерных, нередко многослойных конструкций, возводились жилые и промышленные здания почти во всех районах СССР. При этом считалось, что расходование портландцемента с высокой активностью для производства автоклавных ячеистых бетонов с пределом прочности 50–75 кг/см² является нерациональным с технической и экономической точек зрения.

Ячеистые бетоны обладают специфическим свойством, а именно склонностью к длительным самопроизвольным деформациям, происходящим в результате воздействия на бетон атмосферного углекислого газа, попеременного высыхания и увлажнения, нагревания и охлаждения и т. д., что требует разработки специальных мер для повышения эксплуатационных качеств и долговечности изделий. На определенный период это несколько ослабило интерес к поризованному бетону.

Однако ввиду отсутствия разумной альтернативы, с учетом многочисленных достоинств и разрабатываемых приемов, повышающих трещиностойкость, в условиях энергетического дефицита ячеистые бетоны вновь обратили на себя внимание.

Не касаясь вопросов повышения качества ячеистых бетонов и совершенствования технологий производства, остановимся на энергетических затратах получения ячеистых бетонов автоклавного и неавтоклавного твердения.

В качестве автоклавного ячеистого бетона возьмем наиболее распространенный материал – газосиликат со средней плотностью 400–700 кг/м³ и пенобетон неавтоклавного твердения. Компонентный состав ячеистых бетонов приведен в табл. 1 и 2.

Во многих публикациях встречаются утверждения, что производство извести требует сравнительно небольших затрат топлива и энергии. Однако изначально теоретический расход тепла на производство 1 т извести в 1,8–1,9 раза выше, чем для портландцементного клинкера, и составляет 3,18 гДж/т. Сравнение технико-экономических показателей обжиговых агрегатов различных конструкций указывает, что при обжиге извести в шахтных печах на 1 т извести расходуется 150–200 кг условного топлива (кг у.т.), а во вращающихся печах 250–350 кг у.т. и 6–10 кВт·ч электроэнергии, что эквивалентно 0,7–1,2 кг у.т./т (без учета затрат на производство самой электроэнергии). Для цементных заводов, работающих по сухому способу, теплотраты составляют 110–130 кг у.т./т цемента и 170–200 кВт·ч/т (20–24,5 кг у.т./т) электроэнергии, для заводов мокрого способа производства теплотребление достигает 190–230 кг у.т./т, расход электроэнергии 90–110 кВт·ч/т (11–13,5 кг у.т./т). Выразив общие энергетические затраты в единицах условного топлива, теплотворная способность которого 29300 кДж/кг, получим затраты, сравнимые для обоих продуктов в случае использования для производства извести морально устаревших на сегодняшний день шахтных пересыпных печей, и значительно более высокие в сравнении с производством цемента на современных технологических линиях, оборудо-

Таблица 1

Средняя плотность, кг/м ³	Расход компонентов на изготовление 1 м ³ неавтоклавного пенобетона, кг				Приведенные энергозатраты, кг у.т. на 1 м ³ (мДж/м ³)
	Цемент	Песок	Вода	Пенообразователь	
400	330	–	180	1,2	73,8 (2,16)
600	310	210	170	1,1	69,3 (2,03)
800	320	420	170	1	71,5 (2,09)
1200	360	780	175	0,9	80,5 (2,36)

*В расчете приведенных энергозатрат принято: удельный расход топлива на производство 1 т цемента – 210 кг у.т., на производство 1 т извести – 250 кг у.т.; удельный расход электроэнергии на производство цемента – 110 кВт·ч/т, на производство 1 м³ ячеистого автоклавного бетона – 45–48 кВт·ч/м³; удельный расход топлива на производство пара – 95,1 кг у.т./т.

Таблица 2

Средняя плотность, кг/м ³	Расход компонентов на изготовление 1 м ³ газосиликата автоклавного твердения, кг							Приведенные энергозатраты, кг у.т. на 1 м ³ (мДж/м ³)
	Известь	Цемент	Гипс	Песок	Вода	Пар	Газообразователь	
400	105	–	4	270	410	1030	1,14	130,1 (3,81)
700	140	116	–	380	450	450	0,56	103,3 (3,03)

ванных вращающимися печами. Недостаточно высокий технический уровень производства извести, слабая концентрация производства, повышенные затраты на сырье и топливо определяют более высокую себестоимость этого продукта по сравнению с портландцементом.

Расход материалов и приведенные энергозатраты на 1 м³ ячеистого бетона естественного (1) и автоклавного твердения (2) приведены в табл. 1 и 2.

При оценке приведенных энергозатрат учитывались удельные нормы расхода тепловой энергии и электроэнергии, приведенные к условному топливу, расходимые при производстве единицы продукции и усредненные для цементных заводов, работающих по мокрому способу и известковых заводов, оборудованных вращающимися печами.

Рассмотрим более подробно энергозатраты с учетом принятых удельных норм для газосиликата со средней плотностью 400 кг/м³.

1. Затраты тепла на получение извести – 250,0,105 = 26,25 кг у.т./т.
2. Расход на помол известкового песчаного вяжущего активностью 0,42–0,52 – 48 кВт·ч/м³ – 5,8 кг у.т./т.
3. Пар для тепловлажностной обработки 0,68557 Гкал/м³ – 97,94 кг у.т./т.

Видно, что при относительно низком потреблении энергии на производство исходных компонентов (26,25 + 5,8 = 32,05 кг у.т. на 1 м³) большая доля энергии (до 75%) от общего количества расходуется на процесс автоклавирования. С увеличением средней плотности бетона (до 800 кг/м³) доля энергопотребления на запарку снижается до 41%, но увеличивается вдвое доля энергозатрат на производство компонентов. В целом же для автоклавных бетонов прослеживается тенденция к снижению энергозатрат в среднем до 9 кг у.т. с увеличением средней плотности на каждые 100 кг/м³, что связано со значительным снижением расхода пара и возрастанием доли неэнергозатратных компонентов – природного немолотого песка и воды.

Для пенобетонов неавтоклавного твердения величина энергозатрат с увеличением средней плотности на каждые 100 кг/м³ несколько возрастает – до 1,9 кг у.т., что объясняется увеличением расхода вяжущего.

Из приведенных данных следует, что с точки зрения энергетических затрат при производстве ячеистых бетонов конструкционного назначения предпочтительнее оказывается технология автоклавного бетона. Для теплоизоляционных материалов и бетонов конструктивно-теплоизоляционного назначения со средней плотностью до 800–1000 кг/м³ использование поризованных цементных композиций является более выгодным и обеспечивает снижение энергозатрат на 44–76% в сравнении с автоклавными бетонами аналогичной плотности.

Особенностью твердения теплоизоляционного неавтоклавного ячеистого бетона на цементной основе является достаточно высокий саморазогрев изделия в процессе гидратации вяжущего. Расчеты показывают, что массив бетона толщиной 1 м плотностью 400 кг/м³ на бездобавочном цементе и с коэффициентом теплопроводности 0,08 Вт/(м·К) способен разогреваться в среднем на 2–3°С/ч без учета интенсификации процесса гидратации вследствие саморазогрева и к исходу 1-х сут температура внутри массива может достичь 70°С. С увеличением объема и применением высокоэкозотермичных цементов температура внутри массива может достигать значительно большей величины. Постепенный и длительный разогрев массива устраняет необходимость термообработки изделий для интенсификации твердения и ускоряет их последующую сушку.

Приведенные данные указывают, что технология неавтоклавного теплоизоляционного пенобетона имеет достаточно веские аргументы считаться перспективной и энергосберегающей.



СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
СКБ СТРОЙПРИБОР
ПРИБОРЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Семейство приборов ИПС–МГ4

ИПС–МГ4 Измеритель прочности бетона, раствора, кирпича методом ударного импульса.

ИПС–МГ4 Обладает расширенным режимом с возможностью учитывать вид заполнителя, возраст и условия твердения бетона, фиксирует дату замера.



ИТП–МГ4

ИТП–МГ4 Измеритель теплопроводности строительных материалов методами стационарного теплового потока и теплового зонда.



ИПА–МГ4

ИПА–МГ4 Измеритель защитного слоя бетона, расположения и диаметра арматуры железобетонных конструкций магнитным методом.



ЗИН–МГ4

ЗИН–МГ4 Измеритель напряжений в арматуре №6 изделий частотным методом.



Семейство приборов Влагомер–МГ4

МГ4А Измеритель влажности древесины, бетона.

МГ4Б Измеритель влажности бетона, кирпича.

МГ4У Универсальный измеритель влажности строительных материалов, включая сыпучие.

МГ4В Измеритель температуры и влажности воздуха с возможностью регистрации данных.



Вибротест–МГ4

Вибротест–МГ4 Предназначен для контроля и регистрации пиковых значений виброскорости, виброускорения, амплитуды и частоты колебаний виброустановок, элементов конструкций, сооружений и механизмов.



Семейство приборов ПОС–МГ4

«Отрыв» Измеритель прочности бетона методом отрыва со скалыванием.

«Скал» Измеритель прочности бетона методами скалывания ребра и отрыва со скалыванием.



Семейство приборов ПСО–МГ4

ПСО–МГ4 Измеритель адгезии – предназначен для контроля прочности сцепления, керамической плитки, штукатурки, защитных и др. покрытий с основанием методом отрыва стальных дисков.

Максимальное усилие отрыва:

ПСО–МГ4	0,98 кН (100 кгс)
ПСО–2,5МГ4	2,45 кН (250 кгс)
ПСО–5МГ4	4,90 кН (500 кгс)
ПСО–10МГ4	9,80 кН (1000 кгс)



Лазерные дальномеры DISTO

Лазерные дальномеры DISTO Позволяют производить замеры линейных расстояний, сохранять их в памяти и выполнять любые арифметические действия. Наличие встроенного оптического прицела, пузырькового уровня. Предусмотрено крепление на штатив. Дополнительные аксессуары.

Диапазон измерений от 0,2...200м.



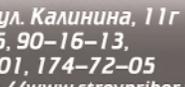
Пирометры RAYNGER

Пирометры RAYNGER Предназначены для дистанционного неконтактного измерения температуры поверхности различных объектов при контроле технологических процессов и оборудования.



Геодезическое оборудование

Геодезическое оборудование



454084, г. Челябинск, а/я 8538, ул. Калинина, 11г
Тел./факс (3512) 90–16–85, 90–16–13,
г. Москва, тел.(095) 174–78–01, 174–72–05
E-mail: stroypribor@chel.surnet.ru <http://www.stroypribor.ru>

Международная научно-практическая конференция «Пенобетон-2003»

Ресурсо- и энергосбережение — одна из важнейших задач строительного материаловедения. Необходимость экономить ресурсы при производстве материалов, сберечь все виды энергии при эксплуатации зданий заставили ученых и практиков все чаще обращать внимание на материалы ячеистой структуры — газобетона и пенобетона. Появилось большое разнообразие технологических приемов и оборудования, рецептурных композиций и различных добавок.

«Пенобетон, без сомнения, один из самых перспективных и привлекательных строительных материалов. Блоки из ячеистого пенобетона в корне меняют взгляд на строительство: при низкой себестоимости этот экологически чистый материал обладает высокими теплоизоляционными параметрами, низкой плотностью, огнестойкостью и является одним из эффективных материалов, в использовании которых современное строительство весьма нуждается» — так приветствовал участников этой конференции ректор БГТУ им. В.Г. Шухова д-р техн. наук, проф. А.М. Гридчин.

В последнее время состоялось немало мероприятий с обсуждением различных аспектов производства и применения этого материала. Одним из заметных событий в ряду различных мероприятий по ячеистым мате-

риалам явилась международная научно-практическая конференция «Пенобетон-2003». Она проходила 9–11 апреля с. г. в Белгородском государственном технологическом университете им. В.Г. Шухова. Более 120 специалистов из разных регионов России, Украины, Белоруссии, Латвии, Молдовы приняли в ней участие.

Представительный состав участников из научных организаций, вузов, предприятий, фирм продемонстрировал высокий уровень конференции. Были поставлены на обсуждение важные для практики теоретические вопросы, рассмотрены преимущества и недостатки известного технологического оборудования и сырьевых компонентов для изготовления пенобетона, особенности и экономические преимущества материала, направления совершенствования его свойств.

В докладе Г.П. Сахарова из МГСУ было отмечено, что спрос на продукцию из поробетона в большой мере связан с увеличением нормативных сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций зданий и сооружений с 1996 г., так как при его использовании исключается противоречие между уровнем теплозащитных свойств ограждающих конструкций и их долговечностью.

По данным института «Теплопроект», доля пенобетона в общем объе-

ме производства и применения теплоизоляционных материалов пока не превышает 3–4%, но имеет тенденцию к увеличению. Основным видом утеплителя продолжают оставаться минераловатные изделия (65%).

Наибольшее распространение в мире и бывшем СССР получил автоклавный газобетон. По этой технологии на 210 заводах в 38 странах выпускается более 50 млн м³ разнообразной продукции из поробетона. В 1991 г. в СССР работало 92 завода, в том числе 46 в РСФСР, выпускавших 6,6 млн м³ различных изделий из автоклавного поробетона для всех видов строительства. При средней плотности 600–700 кг/м³ он был самым эффективным материалом для устройства однослойных ограждающих конструкций зданий.

Чтобы обеспечить современные требования по теплосопротивлению без увеличения толщины однослойных конструкций необходимо снизить среднюю плотность поробетона до 400–500 кг/м³ при сохранении прочности. В большинстве развитых зарубежных стран производство автоклавного поробетона средней плотностью 500 кг/м³ прочностью 2,5–4 МПа давно освоено.

Достоинства автоклавной технологии производства поробетона хорошо известны, однако она капиталоемкая, энерго- и металлоемкая. В современных социально-экономических условиях большую актуальность приобретают работы по повышению качества и обеспечению его стабильности, использованию местного сырья, снижению стоимости производства неавтоклавного пенобетона.

Примером решения этой комплексной задачи стала разработка технологии и комплекта оборудования для производства малоэнергоемких композиций на основе пенобетона для ограждающих конструкций, выполненная на кафедре «Строительные материалы» Пензенской ГАСА (А.П. Прошин). Было установлено, что на стойкость структуры пеномассы, приготовленной на отечественных преобразователях, существенное влияние оказывает удельная поверхность и сорбционная способность частиц наполнителя. Органические добавки на основе эфиров крахмала эффективно регулируют реологические свойства поризуемого раствора



в процессе изготовления материала. Отходы производства капролактама были использованы в качестве пластифицирующей добавки. В результате был получен высокопоризованный ячеистый бетон для эффективной теплоизоляции. Невысокая стоимость материала обеспечивается использованием недорогих и недефицитных местных сырьевых компонентов.

Для внедрения научно-технической разработки, выполненной учеными Пензенской ГАСА, была создана и успешно работает на ЗАО «Термопор» в Пензе оригинальная полуавтоматическая линия по производству блочных изделий из неавтоклавного пенобетона. В течение 2002 г. на опытно-промышленной линии было выпущено более 1000 м³ изделий различных размеров.

Дальнейшие физико-химические исследования процессов гидратации и формирования структуры цементного камня и бетона позволяют создавать вяжущие нового поколения, обеспечивающие изменение требуемых параметров в заданных пределах с получением прочностных характеристик и эксплуатационных свойств пенобетона с минимальными затратами. Управление процессами схватывания и твердения при формировании структуры цементного камня связано с изучением механизмов растворения, гидролиза и кристаллизации новообразований в системе вяжущее—вода, влияния на эти процессы коллоидно-химических явлений. Харьковскими учеными (В.И. Бабушкин) разработана методика определения знака заряда на частицах коллоидных размеров, а также теоретически обоснован и практически реализован выбор компонентов пенобетона и способ их введения в пеннобетонную смесь путем сухой минерализации мокрых пен. Метод предусматривает постепенное перемешивание смеси сухих компонентов с пеной кратностью 7–8. При этом содержание ПАВ в массе не превышает 0,4%, легко реализуется принцип соединения больших масс твердой фазы с пеной в условиях ограниченного содержания воды.

Для получения пенобетонных изделий по резательной технологии была разработана оригинальная смесь на основе безгипсового цементного вяжущего. В этом случае процесс схватывания замедляется за счет ПАВ, находящегося в пенообразователе СДО (смола древесная омыленная).

При использовании в качестве вяжущего безгипсового цемента была решена основная задача — получение пенобетонной смеси, обладающей ускоренной консолидацией, что

позволяет достигнуть распалубочной прочности материала не к концу схватывания, а через 20–30 мин после смешивания всех компонентов.

Одной из причин недостаточно масштабного использования неавтоклавного ячеистого бетона в монолитном строительстве является отсутствие надежного и приспособленного для работы в условиях стройплощадки мобильного оборудования. Над решением этой проблемы несколько лет работают ростовские ученые из государственной академии архитектуры и искусства и ЭНПФ «Рубин» (А.Я. Пылаев). Разработаны и показали высокие результаты на строительной площадке мобильные комплексы МПБСК-2 для небольшого объема работ с высокой интенсивностью заливки и МПБСК-36 для выполнения больших объемов работ с повышенной интенсивностью заливки.

Мобильные комплексы работают в непрерывном полуавтоматическом режиме и обеспечивают приготавливание пенобетонной смеси плотностью 400–1200 кг/м³ и прочностью при сжатии 0,75–10 МПа. Укладка смеси может производиться на расстояние по горизонтали на 60 м и по вертикали до 20 м.

Масса МПБСК-2 составляет 300 кг. Для транспортирования комплекса на объект и перемещения его по этажам предусмотрена возможность разборки его на отдельные агрегаты, которые можно переносить без применения подъемных механизмов. МПБСК-36 состоит из двух блоков — накопительного и пенобетоносмесительного, размещенных в унифицированных контейнерах, которые доставляются на строительную площадку автоконтейнеровозом. Его производительность 2,5–3,5 м³/ч.

Об опыте применения монолитного пенобетона при строительстве и реконструкции зданий и сооружений рассказал А.В. Свиначев. С помощью установок по производству пенобетонной смеси, разработанных ООО «Экостройматериалы», пенобетонная смесь подается на расстояние до 80 м и высоту до 20 м. Для теплоизоляции 14-этажного дома с несущими стенами из силикатного кирпича толщиной 510 мм и облицовкой из силикатного кирпича толщиной 120 мм согласно теплотехническому расчету «Белгородгражданпроекта» требовалась теплоизоляция из пенобетона плотностью 250 кг/м³ с коэффициентом теплопроводности 0,055 Вт/(м·К) толщиной 120 мм. На установке «Экостройматериалы» такой пенобетон был получен в условиях стройплощадки при температуре

0°С и заливался непосредственно в полости колодцевой кладки. Это существенно сократило трудозатраты при возведении стен, позволило отказаться от других утеплителей и устранило мостики холода.

При теплоизоляции кровли на плиту перекрытия укладывается слой теплоизоляционного пенобетона плотностью 250 кг/м³ толщиной в соответствии с теплотехническим расчетом, поверх него укладывается защитный слой из конструктивно-теплоизоляционного пенобетона плотностью 500–600 кг/м³ толщиной 30 мм, а затем устраивается гидроизоляционное покрытие. При этом увеличивается производительность работ, отсутствуют мостики холода и увеличивается долговечность кровли.

Перспективным направлением применения монолитного теплоизоляционного пенобетона является устройство плит покрытия для чердачных помещений. При реконструкции жилого дома в Белгороде после демонтажа старого перекрытия на несущих стеновых конструкциях здания были смонтированы металлические балки, на которые настлали профилированные металлические листы. На полученную поверхность был уложен слой пенобетона толщиной 200 мм плотностью 250 кг/м³. Для повышения долговечности перекрытий и удобства обслуживания кровли теплоизоляционный пенобетон был защищен слоем конструктивно-теплоизоляционного пенобетона плотностью 500 кг/м³ толщиной 50 мм. В этом случае было достигнуто снижение трудоемкости, стоимости и веса конструкции.

Повышенный интерес участники конференции проявили к теоретическим вопросам: процессам твердения цемента в пенобетоне (А.С. Коломацкий), поверхностным явлениям в трехфазных дисперсных системах (Л.Д. Шахова), коллоидно-химическим аспектам пластификации пенобетонных смесей (А.А. Слюсарь, К.А. Лаханов), а также к опыту использования монолитного пенобетона в строительстве (В.Д. Васильев, И.А. Лундышев) и др.

Общность интересов по развитию производства и применения в международном масштабе неавтоклавного пенобетона выразилась в предложении создать ассоциацию «Поробетон» для координации деятельности в области исследований, технологии, оборудования.

Было решено провести очередную научно-практическую конференцию в 2005 г.

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ПО ПЕРЕПОДГОТОВКЕ И ПОВЫШЕНИЮ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ
ИНФОРМИРУЮТ О ПРОВЕДЕНИИ В АПРЕЛЕ 2005 года
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

ПОРОБЕТОН-2005

БЕЛГОРОД

апрель 2005 г.

Цель конференции:

Обмен опытом производства и применения поробетона в России и за рубежом, рассмотрение современных технологий и оборудования, а также перспектив развития технологии поробетона.

Оргкомитет просит специалистов и организации заранее сообщить о намерениях участвовать в работе конференции.

Тематика:

- Пенообразователи и добавки
- Линии и заводы по производству поробетона
- Монолитный пенобетон
- Проектные решения конструкций и зданий
- Оценка и прогнозирование рынка пенобетона

Ученый секретарь конференции доктор технических наук Коломацкий Александр Сергеевич
Телефон/факс: (0722) 35-90-42 E-mail: penobeton@intbel.ru

В.А. КУЗНЕЦОВ, канд. техн. наук, директор ООО «К.В.Е. наукоемкие технологии» (Орел)

Перспективное оборудование для производства ячеистого бетона

В настоящее время рынок строительных материалов в России стал более разнообразным, отвечающим требованиям и перспективам развития строительной индустрии.

С изменениями нормативных сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций зданий и сооружений в сторону их резкого (в 2–4 раза) увеличения (постановление Госстроя РФ № 18-81 от 11.08.95) теплоизоляционные материалы занимают особое место в промышленном и жилищном строительстве. Это требует постоянного расширения их номенклатуры и повышения качества. В области теплоизоляционных материалов все большее внимание уделяется ячеистому бетону.

На рынке строительного оборудования имеется широкая гамма как отечественных, так и импортных технологий для производства ячеистого бетона.

Анализ рынка показывает, что оптимальное направление расши-

рения и развития производства строительных материалов – создание разветвленной сети заводов и цехов по производству штучных изделий из безавтоклавного ячеистого бетона с помощью простых, недорогих малогабаритных передвижных установок.

ООО «К.В.Е. наукоемкие технологии» разработана и предложена схема поэтапного переоснащения существующих производств и создание мини-заводов по производству пено- и газобетона. С этой целью нами совместно с ОАО «Лебедянский завод строительно-отделочных машин» разработаны оригинальные конструкции и изготовлены пеногенератор, смеситель циклоидного типа, винтовой насос.

Основной принцип работы пеногенератора ВП-5 – эжектирование воздуха в движущуюся струю раствора. Это самый эффективный и малоэнергоёмкий способ получения пеномассы в больших объемах

и с заданными свойствами. Основное отличие этого пеногенератора от существующих – плавное регулирование кратности пены и ее объема. При этом можно получать легкие и стойкие пены с плотностью 40 г/л на таких тяжелых пенообразователях, как СДО и СНВ, при производительности 4 л/с. На этом генераторе отработана технология генерации пены для всех существующих на сегодняшний день отечественных и зарубежных пенообразователей по кратности, стойкости и дисперсности. Стоимость данного пеногенератора в несколько раз меньше стоимости зарубежных аналогов фирмы «Неопор» и казахского филиала «Кунай», а по качеству и параметрам он им не уступает. Пеногенератор ВП-5 совместим с различными типами смесителей, главное, чтобы раствор не имел слоистую структуру.

Для приготовления растворной смеси без расслоения нами разрабо-

Таблица 1

Марка бетона по плотности	Расход компонентов, %		Класс по прочности	Средняя прочность при сжатии, МПа	Условное обозначение пенобетона (маркировка)	
	ПЦ 400-Д20 ПЦ 500-Д0	Песок Мк-1,88				
300	100	–	–	0,5–0,7	M5 M7	D400 D300
400	100	–	B 0,5	0,7–0,8	B0,5	D400
500	100	–	B 0,75 B 1	1,1–1,7	B0,5	D400
600	100	–	B 1,5	2,2–2,6	B0,75 B1	D500 D500
	90	10	B 1 B 1,5	1,7–2,5	B1,5	D600
700	100	–	B 2,5	4,1–4,3	B2,5	D700
	70	30	B 1,5	2,5–2,7	B1,5	D700
800	90	10	B 3,5	5,1–5,7	B3,5	D800
	70	30	B 2	2,9–3,1	B2	D800
900	70	30	B 3,5 B 5	5–7,1	B3,5 B5	D900 D900
	50	50	B 2	2,9–3	B2	D900
1000	50	50	B 3,5 B 5	4,1–6,4	B3,5 B5	D1000 D1000
	40	60	B 3,5	4–4,3	D3,5	D1000
1100	50	50	B 5 B 7,5	7,3–10	B5 B7,5	D1100 D1100
	40	60	B 3,5 B 5	4,3–7,9	B3,5 B5	D1100 D1100
1200	50	50	B 7,5	10,5–12,4	B7,5	D1200
	40	60	B 5	6,9–8,6	B5	D1200

Таблица 2

Средняя плотность в сухом состоянии, кг/м ³	Состав сухой смеси, %		В/Т	Расход пенообразователя, л/м ³	Средняя прочность при сжатии, МПа
	ПЦ 400-Д20 ПЦ 500-Д0	Песок Мк=1,88			
400	100	–	0,77	1,89	0,68
500	100	–	0,46	1,9	0,82
600	100	–	0,57	2,11	1
700	70	30	0,32	1,37	1,45
900	50	50	0,26	1,18	1,66
1000	50	50	0,26	1,1	2,98

тан смеситель новой конструкции циклоидного типа, где вместо лопаток работает двухзаходный винт, что обеспечивает равномерное распределение пены по всему объему.

При производстве работ с монолитным пенобетоном очень важно, чтобы при транспортировке готового пенобетона в трубопроводах (рукавах) не снижалось качество пенобетонной смеси. С этой целью ООО «К.В.Е. наукоемкие технологии» разработан и освоен выпуск мобильного универсального насоса, обеспечивающего транспортировку

пенобетонной массы (без изменения ее физических характеристик) на расстояние до 100 м по горизонтали и до 20 м по вертикали.

Этот насос способен перекачивать также пенополистиролбетонные, керамзитопенобетонные массы. Кроме того, его можно использовать как растворонасос. На данном оборудовании отработана технология изготовления как штучных изделий из ячеистого бетона, так и технология укладки ячеистой массы в скользящую опалубку. Номенклатура продукции, выпускае-

мой на оборудовании ООО «К.В.Е. наукоемкие технологии», представлена в табл. 1.

Для производства этих изделий отработаны составы масс. Составы и эксплуатационные характеристики пенобетона, полученного в производственных условиях, представлены в табл. 2.

Подводя итоги, можно сказать, что правильный выбор технологического оборудования в производстве пенобетона имеет немаловажное значение.

ООО «К.В.Е. наукоемкие технологии» и ОАО «Лебедянский завод строительно-отделочных машин» на базе разработанных оригинальных конструкций пеногенератора, смесителя, винтового насоса созданы и успешно эксплуатируются рядом организаций установки приготовления и транспортирования пенобетонной смеси УПБ-300, МПБУ-1 и МПБУ-2, предназначенные для изготовления блоков, пазогребневых перегородок, сооружения монолитных конструкций (несущих наружных стен, внутренних стен, перекрытий), которые используются на стройплощадках и в стационарных условиях в городах Казань, Омск, Калуга, Сургут, Бузульма и в Подмосковье.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
К.В.Е. НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ



УПБ-300

УПБ-300 (циклоид)



МПУ-1



МПУ-2



ВП-5М

Установка УПБ-300 предназначена для приготовления и транспортирования неавтоклавно пенобетона. В комплектацию установки входят горизонтальный смеситель с циклоидом, героторный насос, пеногенератор, вибросито, пульт управления. Установка применяется на объектах промышленного, гражданского и сельского строительства, обеспеченных электроэнергией и водой, при температуре окружающей среды не ниже +5°C.

Установка УПБ-300

Производительность, м ³ /ч	до 2,5
Объем смесителя, м ³	0,45
Частота вращения вала смесителя, об/мин	63
Объем бункера насоса, м ³	0,35
Производительность насоса, м ³ /ч	до 5
Крупность заполнителей, мм	до 5
Дальность подачи пенобетона, м (Г/В)	100/30
Суммарная мощность, кВт	12,2
Габаритные размеры, мм	2570x1870x1650
Масса установки, кг	870

Мобильная установка МПУ-1(2) предназначена для изготовления неавтоклавно пенобетона любых марок. На данной установке возможно приготовление пенобетона двумя способами: двухстадийным и одностадийным, в зависимости от того, какой плотности пенобетон необходимо получить. Отличительной особенностью установки является отсутствие специального насоса для подачи готовой смеси. Выгрузка осуществляется при помощи избыточного давления воздуха 0,1 МПа, создаваемого в камере смешивания. Установка малогабаритна, что облегчает ее использование прямо на строительной площадке.

МПУ-1 предназначена для:

- утепления крыш пенобетоном плотностью 200–400 кг/м³;
- заполнения пустотных пространств (консервация шахт, реконструкция канализационных систем городов) пенобетоном плотностью 600–1000 кг/м³;
- изготовления строительных блоков из пенобетона плотностью 500–1000 кг/м³;
- изготовления армированных и неармированных перегородок, стеновых панелей, перекрытий из пенобетона плотностью 1200–1400 кг/м³;
- заливки полов и в опалубку непосредственно на месте строительства.

	МПУ-1	МПУ-2
Производительность, м ³ /ч	1	2
Объем смесителя, м ³	0,33	0,5
Потребляемая мощность, кВт	5	7,5
Габаритные размеры, мм	1200×1300×1400	1300×1400×1500
Масса установки, кг	350	550

Пеногенератор ВП-5М устойчиво работает на всех типах отечественных и зарубежных пенообразующих и воздухововлекающих составов. Совместим со всеми существующими типами отечественных бетономешалок. Обеспечивает устойчивый режим генерации пены даже на жесткой воде, причем при температуре пенообразующей жидкости гораздо ниже зарубежных аналогов. Обеспечивает заданную кратность и стабильность пены для производства пеноблоков. Производительность по пене до 7 л/с в зависимости от пенообразователя. Плотность пены может плавно регулироваться в значительном диапазоне в пределах от 20 до 480 г/л, что обеспечивает производителю изготовление трех типов различных материалов: теплоизоляционных шумоизолирующих, теплоизоляционно-конструкционных и конструкционных. С помощью пеногенератора возможно производство любых блоков, отвечающих требованию по изготовлению изделий из ячеистых бетонов, а также панелей, стеновых перегородок, утепления полов, потолков, межэтажных перекрытий. Применим при строительстве домов методом скользящей опалубки. Получено заключение НИИЖБ; рекомендован для изготовления изделий из пенобетона в заводских и полевых условиях, в том числе при больших объемах работ. Установленная мощность 2 кВт.

302001, Россия, Орел, пос. Кирпичного завода, д. 3
 E-mail: penobeton@rekom.ru

Телефон/факс: (08622) 5-45-37; 5-05-93
 http: www.penobeton.57rus.ru

И.Ф. ШЛЕГЕЛЬ, директор, А.Н. БУЛГАКОВ, Ю.Г. АФАНАСЬЕВ, конструкторы
Института Новых Технологий и Автоматизации промышленности
строительных материалов (ООО «ИНТА-СТРОЙ», Омск)

К вопросу оценки качества ячеистых бетонов

Возросшая потребность в эффективных теплоизоляционных материалах предопределила быстрый рост производства ячеистых бетонов. За последние 7 лет увеличился и объем исследований в этой области, о чем свидетельствуют публикации в отраслевом журнале «Строительные материалы». Авторы публикаций, работающие над повышением качества ячеистых бетонов, публикуют данные о плотности и прочности при сжатии образцов, полученные стандартными методами. Мы попытались обобщить некоторые литературные данные [1–20] и свели их в табл. 1. При этом некоторые параметры округлялись, другие взяты из приведенных в публикациях графиков [14].

Из табл. 1 видно, что одному значению плотности соответствуют весьма различные значения прочности, причем наивысшие показатели прочности получают, применяя различные виды добавок, в том числе тонкомолотые и армирующие.

При исследованиях пенобетонов зачастую получают показатели плотности, которых нет в нормируемом

ряду, и стоит задача привести их к каким-либо нормируемым показателям.

Авторы [7] для сравнения результатов прочности образцов при сжатии пересчитывали показатели к плотности 350 кг/м^3 по выведенной ими эмпирической формуле, представляющей линейную зависимость. Авторы [5] при оценке материалов приводят «коэффициент конструктивного качества» как отношение прочности к плотности, представляющей также линейную зависимость.

Однако в публикации [13], на наш взгляд, справедливо утверждается, что «прочность находится в параболической зависимости от плотности». В работе [20] используется «коэффициент конструктивного качества – ККК», где плотность возводится в квадрат. К сожалению, в этой работе не приведен вывод и размерность ККК, однако использование такого подхода представляется наиболее перспективным.

Таким образом, в литературе, посвященной пенобетонам, имеется два подхода к проблеме сравнения, оценки и взаимосвязи параметров прочности и плотности.

Таблица 1

Прочность пенобетона $R_{сж}$ (МПа) в зависимости от плотности ρ (кг/м^3)																	Литературный источник	
150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000	1200	1400		1600
					1,4				3		2,3	4,7						[1]
											2,3							[2]
					2													[3]
	0,2		0,8		1,3				2,7									[4]
	0,5		0,8		1,1		1,7		2,2		3	4,3	5,8	7,5				[5]
			0,7		1			1,9										[6]
			0,7		1,1													[6]
				1,1														[7]
			0,6	0,8														[8]
			1,9															[9]
											5,2	3,5	3,2					[10]
									2,9		3,2	3,8	4,3					[11]
															15,6	24		[13]
		0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	3	5	7,3				[14]
0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	4,5	6,4	7,8				[14]
										2,2		5	5,4					[15]
			0,7		0,7		1,3		1,7		2,3							[16]
			1,1			3,5				5,8								[17]
		0,8	1	1,3	1,6		2,5		3,5									[18]
					1,2*				2,5*			3,5*		3,9*	6,3*	12*		–
0,2		0,7		1,4			3,6											[19]
					1,9	2,1	3		5									[20]

* По данным рекламного проспекта фирмы «Неопор»

Таблица 2

Материал	Плотность, ρ кг/м ³	Прочность при сжатии $R_{сж}$, МПа	Критическая высота $H_{кр}$, км	Приведенная высота $H_{пр}$, км
Природные материалы обработанные				
Алмаз	3520	2000	56,8	16,14
Кварцит карельский	2650	260	9,8	3,7
Графит МГ	1500	23	1,5	1,02
Литье каменное	2750	500	18,2	6,61
Дуб	760	51,9	6,8	8,98
Сосна	510	41,4	8,1	15,92
Ель	460	39,6	8,6	18,71
Пихта	390	34,2	8,7	22,48
Кедр	440	36,3	8,2	18,75
Конструкционные материалы				
Карбид бора	2500	1800	72	28,8
Карбид кремния	3160	1500	47,5	15,02
Нитрид бора (кубический)	3465	500	14,4	4,16
Сплав ТНМ-20	5500	3500	63,6	11,57
Чугун СЧ38-60	7200	1300	18	2,5
Сталь 20	7850	250	3,2	0,4
Сплав алюминиевый АМг1М	2700	50	1,8	0,68
Текстолит ПТК-С	1400	180	12,8	9,18
Пластик Д5ТСП	1330	215	16,2	12,15
Полистирол	1075	100	9,3	8,65
Стекло органическое СОЛ	1180	130	11	9,34
Стекло кварцевое	2200	650	29,5	13,43
Строительные материалы				
Стекло силикатное	2800	60	2,3	0,89
Стекло боросиликатное	2230	130	5,8	2,61
Ситалл СТЛ-1	2540	681	26,8	10,55
Фарфор кислотоупорный	2400	450	18,7	7,81
Керамика кислотоупорная	2200	325	14,8	6,71
Кирпич М-300	1800	30	1,7	0,93
Пластоперлит	210	0,8	0,4	1,81
Керамовермикулит	350	0,7	0,2	0,61
Пенопласт ФРП-1	65	0,2	0,3	4,38
Пенополистирол ППС	50	0,2	0,4	8
Пенобетон Д400	400	1,1	0,3	0,68
Пенобетон Д1000	1000	6,5	0,7	0,65
Ячеистый бетон (автоклавный) Д1000	1000	10	1	1
Бетон М300	2350	30	1,3	0,54

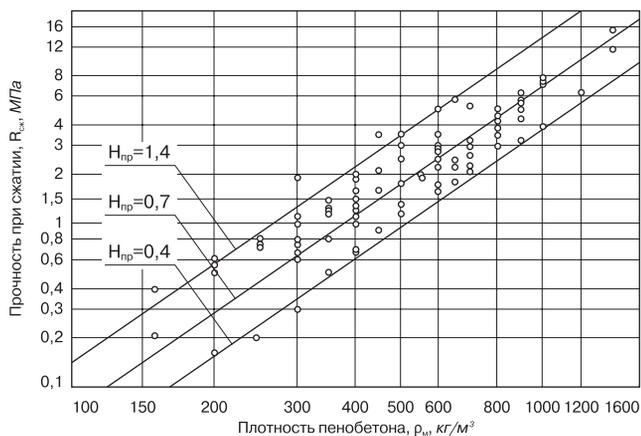
Мы попытались выработать единый подход к этой проблеме. Что представляет собой отношение прочности к плотности? Если подставить и сократить размерность, то получается величина, выраженная в метрах. А это – критическая высота столба или стены из данного материала до момента саморазрушения нижних слоев материала. Обозначив эту величину через $H_{кр}$, получим:

$$H_{кр} = \frac{R_{сж}}{\rho_m}, \text{ м}$$

где $R_{сж}$ – прочность материала при сжатии, кг/м², ρ_m – плотность материала, кг/м³.

Таким образом, это соотношение обретает вполне определенный физический смысл и размерность. Нами была просчитана критическая высота для различных материалов (табл. 2), выраженная в километрах.

Для стандартных предельных значений пенобетона $H_{кр} = 0,125–1,364$ км, а для автоклавного пенобетона $H_{кр} = 0,167–1,786$ км. Таким образом, в пределах одного ГОСТа мы получаем колебания значений более чем в 10 раз, а различия в качестве пенобетонов (авто-



Характеристика пенобетонов по данным табл. 1 в границах одинаковой $H_{пр}$

клавного и неавтоклавного) — всего на 30%. Это представляется не совсем удобным для сравнения пенобетонов, к тому же нет степенной зависимости от плотности.

Тогда мы пришли к выводу: для того чтобы сравнить ячеистые бетоны различной плотности, необходимо величину $H_{кр}$ привести к единой плотности при помощи коэффициента плотности

$$K_{п} = \frac{\rho_{в}}{\rho_{м}}$$

где $\rho_{в} = 1000 \text{ кг/м}^3$ — плотность воды.

В таком случае получим показатель приведенной высоты $H_{пр}$

$$H_{пр} = H_{кр} \cdot K_{п} = \frac{R_{сж} \cdot \rho_{в}}{\rho_{м} \cdot \rho_{м}}$$

Показатель приведенной высоты $H_{пр}$ по сути является показателем самонесущей способности материала и характеризует его относительное конструктивное качество. Слово «коэффициент» в данном случае неуместно — так обычно называют безразмерные величины. Если $H_{пр}$ выражать в км, то можно записать:

$$H_{пр} = \frac{R_{сж} \cdot \rho_{в}}{\rho_{м}^2 \cdot 10^3}, \text{ км}$$

В табл. 2 мы также привели значения $H_{пр}$ для различных материалов. При этом надо отметить, что для стандартных предельных значений пенобетона $H_{пр} = 0,31\text{--}1,14 \text{ км}$, для автоклавных $H_{пр} = 0,56\text{--}1,64 \text{ км}$. То есть мы получили различие граничных значений в 3–3,6 раза, а различие в качестве на 44–80%. Таким образом, использование приведенной высоты $H_{пр}$ для сравнения пенобетонов предпочтительнее, чем критическая высота $H_{кр}$.

Анализ табл. 2 дает много интересной информации. Так, например, примечательно то, что дерево, и особенно пихта, имеет один из самых высоких показателей приведенной критической высоты. Это говорит о большой внутренней прочности материала, оптимальности его структуры при малой плотности. Пенополистирол ППС имеет приведенную высоту, очень близкую к полистиролу, что свидетельствует в пользу правомерности использования $H_{пр}$ для сравнения пеноматериалов, то есть он показывает прочность структуры материала. Те же выводы можно сделать, сравнивая $H_{пр}$ для пенобетонов и бетонов.

На рисунке приведено несколько значений $H_{пр}$. В логарифмической системе координат прочности и плотности нанесены точки, характеризующие реальные пенобетоны из табл. 1. Из рисунка видно, что все поле характеристик пенобетонов ограничивается практически двумя значениями: $H_{пр} = 0,4$ — для минимальных

значений и $H_{пр} = 1,4$ — для максимальных значений качества пенобетонов. Точки, лежащие над этой линией, свидетельствуют о суперкачестве пенобетона, полученного иногда и весьма дорогими способами (армированное, добавка латекса до 13% и т. д.).

Таким образом, предложена методика сравнения качества пенобетонов по приведенной высоте $H_{пр}$.

Список литературы

1. *Удачкин И.Б.* Ключевые проблемы развития производства пенобетона // Строит. материалы. 2002. № 3. С. 8–9.
2. *Ахундов А.А., Удачкин В.И.* Перспективы совершенствования технологии пенобетона // Строит. материалы. 2002. № 3. С. 10–11.
3. *Салимгареев Ф.М., Найман А.Н.* Новый подход к технологии изготовления стеновых блоков из ячеистого бетона // Строит. материалы. 2002. № 3. С. 12–13.
4. *Прошин А.П., Еремкин А.И., Береговой В.А. и др.* Ячеистый бетон для теплоизоляции ограждающих конструкций зданий // Строит. материалы. 2002. № 3. С. 14–15.
5. *Моргун Л.В.* Эффективность применения фибробетона в современном строительстве // Строит. материалы. 2002. № 3. С. 16–17.
6. *Коломацкий А.С., Коломацкий С.А.* Теплоизоляционный пенобетон // Строит. материалы. 2002. № 3. С. 18–19.
7. *Лаукайтис А.А.* Влияние температуры воды на разогрев формовочной смеси и свойства ячеистого бетона // Строит. материалы. 2002. № 3. С. 37–39.
8. *Батрак А.И.* Шлам зольный — сырье для производства ячеистого бетона // Строит. материалы. 2002. № 4. С. 22–23.
9. *Соломатов В.И., Черкасов В.Д., Киселев Е.Е.* Белковый пенообразователь для ячеистых бетонов // Известия вузов. Строительство. 2000. № 12. С. 31–33.
10. *Ухова Т.А.* Ресурсосберегающие технологии производства изделий из неавтоклавных ячеистых бетонов // Бетон и железобетон. 1993. № 12. С. 5–7.
11. *Крохин А.М.* Физико-технические свойства и технология ячеистых изделий на основе ВНВ и ТМВ // Бетон и железобетон. 1993. № 12. С. 7–8.
12. *Муромский К.Н.* Производство и применение неавтоклавного ячеистого бетона // Бетон и железобетон. 1993. № 12. С. 16–17.
13. *Пинскер В.А., Орищенко В.И., Чумак В.П. и др.* Бесцементные автоклавные песчаные поризованные бетоны для жилых домов // Бетон и железобетон. 1993. № 12. С. 17–19.
14. *Гусенков С.А., Удачкин В.И., Галкин С.Д. и др.* Теплоизоляционные и стеновые изделия из безавтоклавного пенобетона // Строит. материалы. 1999. № 4. С. 10–11.
15. *Цыремпилов А.Д., Беппле Р.Р., Заяханов М.Е. и др.* Пенобетон на основе перлитопозестково-гипсового вяжущего // Строит. материалы. 1999. № 4. С. 30.
16. *Лотов В.А., Митина Н.А.* Особенности технологических процессов производства газобетона // Строит. материалы. 2000. № 4. С. 21–22.
17. *Коренькова С.Ф., Сухов В.Ю., Веревкин О.А.* Принципы формирования структуры ограждающих конструкций с применением наполненных пенобетонов // Строит. материалы. 2000. № 8. С. 29–32.
18. *Баранов И.М.* Новые эффективные строительные материалы для создания конкурентных производств // Строит. материалы. 2001. № 2. С. 26–28.
19. *Комар А.Г., Величко Е.Г., Белякова Ж.С.* О некоторых аспектах управления структурообразованием и свойствами шлакосиликатного пенобетона // Строит. материалы. 2001. № 7. С. 12–15.
20. *Кривенко П.В., Ковальчук Т.Ю.* Жаростойкий газобетон на основе щелочного алюмосиликатного связующего // Строит. материалы. 2001. № 7. С. 26–28.

О модернизации и перепрофилировании заводов КПД и ЖБИ

28 мая 2003 г. на заседании коллегии Госстроя России рассмотрен вопрос «О модернизации и перепрофилировании заводов КПД и ЖБИ на выпуск материалов, деталей и конструкций для домов различных архитектурно-строительных систем, соответствующих современным требованиям по энергосбережению и комфортности».

Заседание коллегии провел председатель Госстроя РФ Н.П. Кошман. С докладом выступила заместитель председателя Л.С. Барина. Об основных направлениях развития строительного комплекса на период до 2010 г. доложил заместитель председателя А.И. Петраков.

Развитие базы промышленного домостроения области освещено в выступлении А.А. Сухарева, зам. председателя правительства Белгородской обл. О новых технологиях производства изделий из сборного железобетона для жилищного строительства сообщил директор ГУП «НИИЖБ» А.И. Звездов (Москва). Генеральный директор ОАО «Воронежский ДСК» С.Н. Лунин доложил об опыте работы комбината.

Реконструкция предприятий стройиндустрии с целью обеспечения строительства зданий различных конструктивных систем была темой выступления В.А. Шембакова, генерального директора ООО «Рекон» (г. Новочебоксарск Чувашской республики).

О совершенствовании технических решений по производству конструкций для жилых домов различных архитектурно-строительных систем, осуществляемых в «КБ им. А.А. Якушева», сообщил директор конструкторского бюро П.Г. Афанасьев.

Яд выступлений был посвящен работам по реконструкции заводов КПД и ЖБИ (генеральный директор ОАО «Строммаш» С.Н. Кучихин, генеральный директор ООО СК «Домостроение» В.Н. Тяжлова), работам по строительству крупнопанельного и панельного жилья в условиях ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (директор ОАО «Агропромышленный строительный комбинат «Гулькевичский», Краснодарский край) и др.

Резкое снижение использования мощностей промышленного домостроения в конце прошлого столетия было обусловлено в значительной мере изменениями структуры жилищного строительства (увеличение доли индивидуального жилья) и введением повышенных требований по теплозащите ограждающих конструкций. Доля крупнопанельных домов в общем вводе жилья в 1998 г. сократилась до 23% по сравнению с 43% в 1993 г.

В течение ряда лет проводились мероприятия по преобразованию производственной базы, вводилась новая организационная и производственная основа выпуска промышленных конструкций. Из 440 предприятий модернизированы до недавнего времени 65. Сейчас процесс продолжается.

По данным, полученным от субъектов Российской Федерации, процентный рост использования производственной мощности предприятий промышленного домостроения возрастает как в целом по РФ, так и в регионах. В целом по России в 2002 г. он составил 44% против 39% в 2001 г. При этом использование производственного потенциала в районах Европейской части и Урала в 1,5–2 раза выше, чем в районах Сибири и Дальнего Востока.

В целях выполнения современных требований по теплосопротивлению ограждающих конструкций предприятиями промышленного домостроения осуществляется выпуск трехслойных стеновых панелей полной заводской готовности. Создание мощностей по производству дешевых местных

стеновых материалов позволяют в сочетании с теплоизоляционными материалами, «теплыми» штукатурными растворами и другими видами комбинированной отделки внутренней и наружной поверхностей стен, выполняющими одновременно и декоративные функции, обеспечить выполнение требований по теплотехнике ограждающих конструкций.

Производственные мощности промышленного домостроения используются также для обеспечения работ по монолитному и сборно-монолитному строительству зданий различного назначения, которое развивается преимущественно в больших городах. Оно осуществляется с использованием новых видов легких бетонов как со съёмной, так и с несъёмной опалубкой. Объемы такого строительства в 2002 г. достигли 5%.

Сохраняется тенденция опережающего роста ввода индивидуальных домов, что позволило предприятиям подотрасли расширить номенклатуру изделий с учетом потребностей индивидуальных застройщиков.

В 2002 г. на 65 предприятиях домостроительного комплекса, а в I квартале 2003 г. — на 14 заводах осуществлены мероприятия по техническому перевооружению, реконструкции и перепрофилированию. Введены в эксплуатацию мощности по производству стеновых материалов, тротуарной плитки, блоков из ячеистого бетона, конструкций для сборно-монолитных домов и другие. Наибольшее число производств по выпуску строительных материалов введено в республиках Башкортостан, Татарстан, Марий Эл, в Хабаровском крае, в областях: Нижегородской, Новосибирской, Белгородской, Сахалинской и Свердловской, а также в Санкт-Петербурге.

В последнее время наметилась тенденция создания на региональном уровне многопрофильных строительных объединений-холдингов, в состав которых входят проектные, строительные-монтажные организации, заводы КПД, ЖБИ и стройматериалов, предприятия автотранспорта, механизации строительства. Такие объединения (холдинги) позволяют осуществить полный цикл строительства зданий, сооружений и инфраструктуры, а получаемую прибыль направлять на собственное развитие. Это способствует концентрации финансовых ресурсов и ускорению реализации инвестиционных проектов по модернизации производственных мощностей предприятий промышленного домостроения.

Во многих регионах Российской Федерации производственный потенциал промышленного домостроения не используется должным образом. На предприятиях по-прежнему остаются актуальными вопросы совершенствования энергоэффективных технологий, проведения модернизации производственных мощностей для перехода на выпуск продукции для новых систем домостроения, обеспечивающих снижение металло- и материалоемкости. Не используются возможности снижения стоимости строительства жилья и соответственно продукции предприятий за счет уточняющих теплотехнических расчетов ограждающих конструкций зданий применительно к конкретным климатическим особенностям региона.

Работа по модернизации производственных мощностей промышленного домостроения требует перехода от анализа текущей ситуации на региональных рынках жилищного строительства к программным методам прогнозирования на среднесрочную и долгосрочную перспективу таких показателей, как объемы и структура жилищного строительства по конструктивным системам, этажность, архитектурная выразительность, соблюдение градостроительных норм и принципов.

Федеральная программа «Жилище» и реконструкция предприятий строительной индустрии

28 августа 2002 г. Правительство Российской Федерации утвердило постановление о подпрограмме «Обеспечение жильем молодых семей», входящей в состав федеральной целевой программы «Жилище» на 2002–2010 годы. Целью подпрограммы является создание системы государственной поддержки молодых семей в решении жилищной проблемы для улучшения демографической ситуации в России. «Вопрос обеспечения жильем молодых семей приобретает особую актуальность в предстоящем периоде (в первом десятилетии XXI века), когда вступают в действие структурные факторы изменения возрастного состава молодежи. В 2002 г. в период рождения первого ребенка вступает поколение 1982–1986 гг., то есть поколение самой высокой численности за прошедший период, при этом согласно результатам статистического наблюдения 80% детей в РФ рождается у родителей в возрасте до 30 лет. По данным Госкомстата, в РФ молодежь в возрасте от 20 до 30 лет составляет 20,7 млн человек» [1]. Иными словами, данная группа населения, являющаяся самой важной во всех отношениях для существования государства вообще и составляющая более 14% населения РФ, является самой необеспеченной в финансовом и жилищном отношении. Подпрограмма «Обеспечение жильем молодых семей» входит в состав федеральной целевой программы «Жилище» на 2002–2010 гг., ожидаемым конечным результатом которой является «...доступность приобретения жилья, при которой средняя стоимость стандартной квартиры размером 54 м² будет равна среднему совокупному денежному доходу семьи из трех человек за три года...» [2].

Для достижения уровня стоимости жилья, заложенной в федеральную целевую программу «Жилище» на 2002–2010 гг., должна быть решена задача, поставленная в федеральной целевой программе «Свой дом», утвержденной постановлением Правительства РФ от 27.06.1996 г. № 735, по снижению стоимости 1 м² жилья, которая не должна превышать 2-месячного среднего денежного дохода на душу населения, за счет использования более эффективных технологий и строительных материалов [3]. Если выразить данный показатель в денежном выражении, то он должен составлять около 5 тыс. р, в то время как он составляет для РФ в целом 9650 р, а в Западно-Сибирском регионе 10260 р. В среднем по Российской Федерации средняя стоимость 1 м² жилья колеблется в диапазоне от 5700 р в Республике Тыва до 17000 р в Москве [4].

Исходя из вышеизложенного для приобретения квартиры в 54 м² необходимо заработать сумму около 521100 р (средняя цена по РФ), и это при условии, что средняя заработная плата в настоящее время составляет около 3–4 тыс. р. Исходя из этого для приобретения жилья семье с двумя работающими, с учетом затрат на питание, одежду и другие нужды необходимо работать около 12 лет, что составляет разницу с расчетами из программы как минимум в 3–4 раза.

Для осуществления федеральной целевой программы «Жилище» на 2002–2010 годы должна быть задействована вся строительная отрасль Российской Федерации, но при детальном анализе деятельности отрасли возникают сомнения в реальности решения поставленных задач.

По сведениям Госкомстата РФ, в промышленности строительных материалов насчитывается в общем 42% убыточных предприятий при росте стоимости продукции предприятий за последние 10 лет на 20%, а стоимости готового строительного продукта на 65–67%.

В отрасли на большинстве предприятий используется давно устаревшее оборудование, предусматривающее большую трудоемкость и энергозатратность при низком качестве продукции. Изношенность устаревшего оборудования достигла критического состояния – в общем по отрасли 60%, в цементной промышленности 70%, в нерудной 80%, и все это на фоне постоянного удорожания энергоресурсов. Особую тревогу вызывает состояние цементной промышленности и промышленности сборного железобетона, стеновых материалов на основе неорганических вяжущих и кирпичных заводов, бесспорно являющихся самыми важными и энергозатратными из всей промышленности строительных материалов.

Во втором разделе федеральной целевой программы «Жилище» на 2002–2010 гг. записано: «...для решения основной задачи в области развития жилищного строительства необходимо осуществить: ...обеспечение потребности строительства в качественных, экологически чистых, современных по дизайну видах продукции и материалов, отвечающих по ассортименту и номенклатуре платежеспособному спросу различных слоев населения как на элитное жилье, так и на качественные жилые дома для граждан с невысокими доходами; ...реформирование и перепрофилирование предприятий строительной индустрии, включая модернизацию предприятия крупнопанельного домостроения и домостроительных комбинатов...».

Решение таких крупных задач требует активной инвестиционной деятельности. Вместе с тем у предприятий не хватает собственных средств, причиной этому служит целый ряд факторов (рис. 1). Если провести анализ инвестиционной активности промышленных предприятий строительной индустрии (ППСИ) в основной капитал и сравнить его с промышленностью РФ в целом, то выявляется следующее [5].

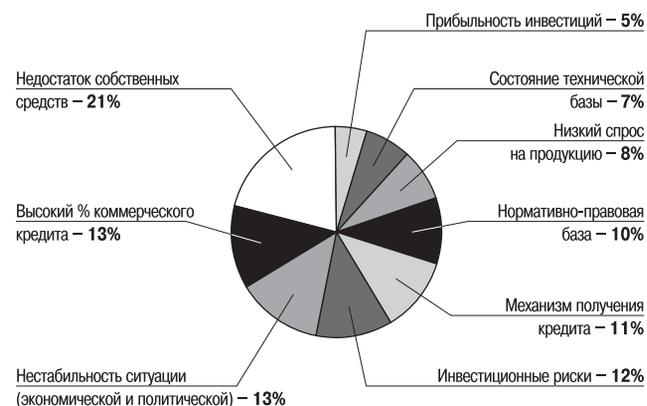


Рис. 1. Основные факторы, ограничивающие инвестиционную деятельность промышленных предприятий РФ

1. Доля предприятий, осуществляющих инвестиции в основной капитал за период 2000–2002 гг. (в % от общего числа промышленных предприятий): ППСИ в 2000 г. – 64%, в 2001 г. – 64%, в 2002 г. (прогноз) – 59%; в целом по промышленности в 2000 г. – 94%, в 2001 г. – 95%, в 2002 г. (прогноз) – 89%.
2. Источник инвестиций в основной капитал (в % от общего числа промышленных предприятий). Собственные средства предприятий: ППСИ – 60%, в целом по промышленности: – 93%; кредитные и заемные средства ППСИ – 17%, в целом по промышленности – 24%; средства специальных инвестиционных фондов ППСИ – 0%, в целом по промышленности – 4%; бюджетные средства ППСИ – 0%, в целом по промышленности – 12%; инвестиции из-за рубежа ППСИ – 1%, в целом по промышленности – 3%; средства от выпуска корпоративных ценных бумаг: ППСИ – 0%, в целом по промышленности – 0%.

В 2001 г. появился документ, излагающий программу развития строительной отрасли «Концепция развития приоритетных направлений промышленности строительных материалов и стройиндустрии на 2001–2005 годы» [6]. Данная концепция позволяет решить проблему снижения стоимости строительной продукции, но только теоретически. Ни одна из действующих государственных или местных программ как на федеральном, так и на местном уровне не имеет практического решения по восстановлению и реконструкции промышленности строительных материалов и стройиндустрии в плане экономической поддержки, не говоря о каком-либо финансировании реконструкции вообще. Однако все эти программы для своей реализации предполагают привлечение до 70% внебюджетных средств.

Таким образом, из рассмотренных ранее фактов напрашивается вывод, что проблема восстановления строительной отрасли должна реализовываться на местах за счет создания «ассоциативных» негосударственных, коммерческих организаций по принципу хозяйственной ассоциации или консорциума [7], позволяющей координировать работу отрасли от выпуска кирпича до сдачи готового «под ключ» жилья (рис. 2.).

Решение проблемы через реализацию рассмотренной выше модели позволит не только реализовать федеральную целевую программу «Жилище», но и кардинально повлияет на реконструкцию и восстановление строительной индустрии как на местах, так и на федеральном уровне. Помимо этого данная модель поможет в решении ряда социальных и экономических задач, таких как уменьшение степени бизнес-риска в строительной деятельности и за счет этого привлечение дополнительных инвестиций в строительную отрасль, что принесет дополнительные средства в государственный бюджет (как на федеральном, так и на региональном уровне), создаст дополнительные рабочие места со всеми вытекающими из этого последствиями и значительно повлияет на демографическое здоровье государства.

Для Западно-Сибирского региона и юго-западных районов Восточной Сибири центром по внедрению данной модели должен стать Новосибирск и Новосибирская область, которая занимает важнейшее стратегическое положение в производстве строительных материалов, изделий и сырья для их производства. Для практической реализации потенциальных возможностей строительного комплекса Новосибирской области необходимо в первую очередь провести реконструкцию и модернизацию цементной промышленности, а также перепрофилирование и техническое перевооружение предприятий по производству сборного железобетона и стеновых материалов, производящих стеновые и кровельные материалы на основе неорганических вяжущих [8].

Первым шагом по пути решения данного ряда проблем является комплексная реконструкция ОАО «Ис-

китимцемент» (г. Искитим) – самого крупного предприятия цементной промышленности в России, где помимо данного предприятия сосредоточено около 15% всех заводов по производству сборного железобетона Новосибирской области. Промышленная база города обладает мощным потенциалом и состоит из разнообразных предприятий, позволяющих производить продукцию по всему циклу от добычи и переработки сырья до выпуска готовых строительных конструкций и изделий. Помимо этого база строительного комплекса города позволяет успешно создать консорциум по изложенной выше модели и способна обеспечить рассматриваемый регион Западной Сибири качественными строительными материалами на основе неорганических вяжущих и сырьем для производства продукции (сборным железобетоном на 15–20%, цементом на 80%, асбестоцементными листами на 60–70%, известью и нерудными материалами на 70–75%). В период своего максимального расцвета в 1991 г. объем производства строительной отрасли г. Искитима достигал следующего уровня: цемент 2455 тыс. т; асбестоцементные листы 213,6 млн усл. листов; сборный железобетон 150 тыс. м³; нерудные строительные материалы (щебень, песок) 556,7 тыс. м³; известь 30 тыс. т; радиаторы и конвекторы отопления 234 тыс. кВт.

К 1999 г. объем производства снизился до следующих показателей: цемент 450 тыс. т; асбестоцементные листы 44,3 млн усл. листов; сборный железобетон 5,09 тыс. м³; нерудные строительные материалы (щебень, песок) 369 тыс. м³; известь 25 тыс. т; радиаторы и конвекторы отопления 12 тыс. кВт.

Авторами статьи предлагается вариант комплексной реконструкции ОАО «Искитимцемент» (рис. 3), разработанный на основе «Концепции развития приоритетных направлений промышленности строительных материалов и стройиндустрии на 2001–2005 годы», федеральной целевой программы «Жилище», модели ассоциативной негосударственной коммерческой организаций по принципу консорциума и модели координационного совета участников строительной деятельности Сибирского региона [1, 2, 6, 8].

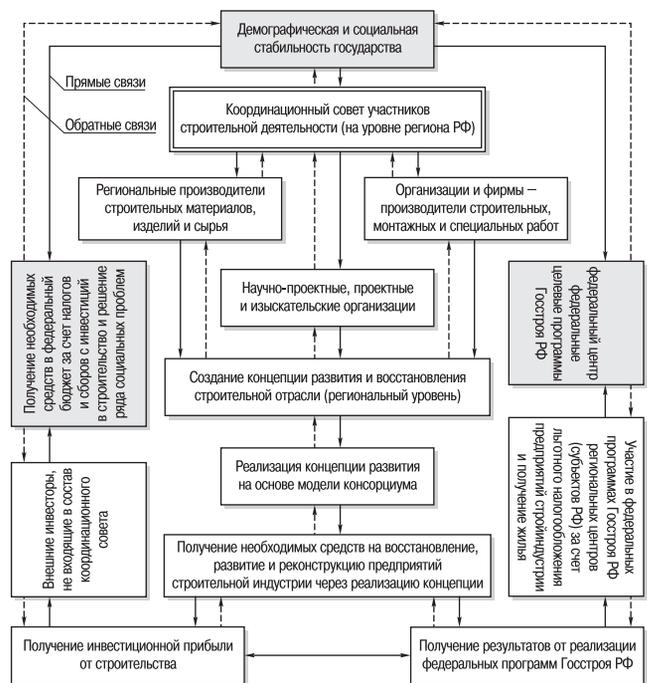


Рис. 2. Модель решения проблемы демографической и социальной стабильности государства через восстановление строительной индустрии на региональном уровне

В настоящее время предприятие работает только на 15–20% от своей проектной мощности и требует незамедлительного восстановления производственных мощностей и комплексной реконструкции. Производство цемента осуществляется мокрым способом и только лишь на новой площадке, оснащенной четырьмя печами 4,5×170 м, из которых в данный момент периодически работают только две. Старая площадка, оснащенная двумя печами 3,6×90 м и тремя печами 3,6×75 м, также работающая по мокрому способу производства цемента, была остановлена еще в конце 80-х годов, последняя комплексная модернизация и реконструкция проводилась в конце 70-х — начале 80-х годов.

Для осуществления предлагаемой концепции реконструкции ОАО «Искитимцемент» на новой площадке в первую очередь необходим ремонт печей и холодильников, а также реконструкция газоходов и труб, отводящих печные газы после очистки в атмосферу. Вторая и самая главная очередь реконструкции — это комплексная реконструкция старой производственной площадки с использованием сохранившихся цехов, перевод ее на производство цемента сухим или комбинированным способом и строительство энергоустановок (электростанций с паровыми турбинами) как на новой, так и на старой производственных площадках, работающих на отработанных печных газах и производящих электроэнергию для основного производства, а также пар, используемый при производстве стеновых материалов на основе ячеистого бетона, а также бетонных и железобетонных изделий.

Восстановление и перевод старой площадки на производство цемента сухим способом подразумевает восстановление и реконструкцию существующих (законсервированных) цехов и производств. Это цех обжига (сохранившееся печное хозяйство); объединенный цех сырья и клинкера; цех помола сырья и клинкера; транспортные магистрали для доставки сырья из карьера на производственную площадку (канатная дорога, автодороги для большегрузных автомобилей).

Следующий этап строительства новых цехов и производств должен включать отделение декарбонизации сырья; демонтаж барабанных холодильников и оснащение печей колосниковыми холодильниками для охлаждения клинкера; демонтаж барабанных холодильников и оснащение печей ко-

лосниковыми холодильниками для охлаждения клинкера; строительство электростанции, оснащенной паровыми турбинами, использующей тепловую энергию отходящих печных газов при обжиге клинкера [9]; систему очистных сооружений и оборотного водоснабжения для производства цемента, а также обслуживания энергогенерирующих установок.

Третьей задачей предлагаемой концепции комплексной реконструкции завода является организация производства стеновых изделий на основе автоклавных ячеистых бетонов, а также бетонных и железобетонных изделий. Данное производство полностью будет обеспечиваться электроэнергией за счет электростанции, тип которой рассмотрен выше, а также паром для автоклавов и пропарочных камер. Завершающим этапом является перевод новой производственной площадки на производство цемента комбинированным способом.

Данная концепция позволит на 70–80% снизить потребление электроэнергии от внешних источников, уменьшить расход тепловой энергии в 1,5–2 раза, что очень важно в настоящее время и в будущем, так как стоимость энергоносителей и соответственно электроэнергии постоянно возрастает и в недалеком будущем возможен острый дефицит традиционных энергоносителей жидких, твердых, газообразных (газ, продукты нефтепереработки, уголь, горючие сланцы и т. д.). Кроме того, строительство производства стеновых материалов позволит значительно окупить затраты на комплексную реконструкцию ОАО «Искитимцемент».

Предлагаемая концепция одного из крупнейших цементных предприятий страны является масштабной проблемой. Ее решение может осуществляться при региональной поддержке на федеральном уровне.

Список литературы

1. Подпрограмма «Обеспечение жильем молодых семей», входящая в состав федеральной целевой программы «Жилище» на 2002–2010 годы // Собрание законодательства РФ № 35 от 2 сентября 2002 г. С. 1–10.
2. Федеральная целевая программы «Жилище» на 2002–2010 годы // Собрание законодательства РФ № 39 от 24 сентября 2001 г. С. 1–16.
3. Федеральная целевая программа «Свой дом» // Собрание законодательства РФ № 34 от 23 марта 1997 г. 21 с.
4. Постановление Государственного комитета РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 29.11.2002 г. № 160 «О среднерыночной стоимости 1 м² общей площади жилья на 1 квартал 2003 г. для расчета безвозмездных субсидий и ссуд на приобретение жилых помещений всеми категориями граждан, которым указанные субсидии и ссуды предоставляются за счет средств федерального бюджета» // Строительная газета. 2002. № 51. С. 2.
5. Глисин Ф.Ф. Инвестиционная активность промышленных предприятий // Промышленная политика в Российской Федерации. № 5. 2002 г. С. 12–19.
6. Концепция развития приоритетных направлений промышленности строительных материалов и стройиндустрии на 2001–2005 годы // Строит. материалы. 2001. № 6. С. 2–13.
7. Симагин В.А., Платонов И.Н. Консорциум — решение проблемы архитектурной реконструкции предприятий строительной индустрии // Известия вузов. Строительство. 2003. № 4.
8. Симагин В.А., Платонов И.Н. К проблеме технического перевооружения предприятий сборного железобетона Новосибирской области // Строит. материалы. 2002. № 7. С. 22–27.
9. Дуда В. Цемент: Электрооборудование, автоматизация, хранение, транспортирование: Справ. пособие / Сокр. пер. с англ. Р. Д. Айтмуратова; Под. ред. Б. Э. Юдовича и И. А. Прозорова. М.: Стройиздат, 1987. 373 с.

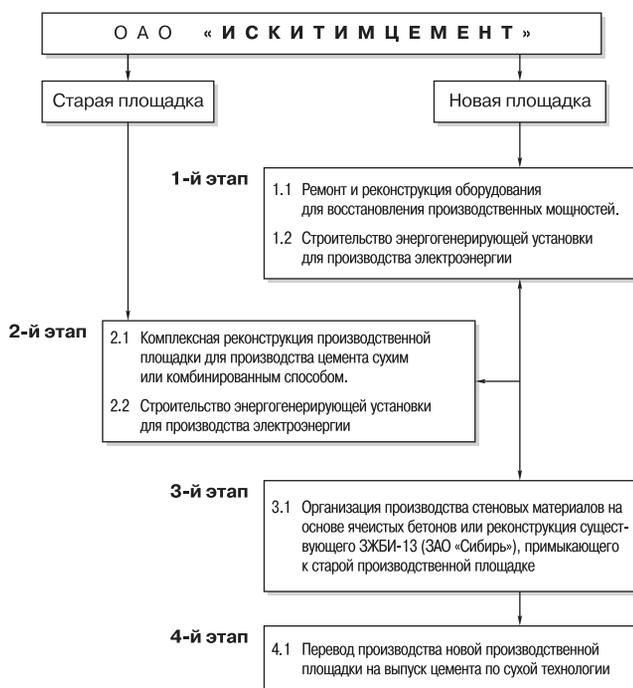


Рис. 3. Схема комплексной реконструкции ОАО «Искитимцемент»

Е.О. ГАДИЛЁВ, инженер, генеральный директор,
Г.Ф. ПЕТРОВ, канд. техн. наук, заведующий лабораторией (ЗАО «СИБЦНИИТС»),
В.А. ГУРСКИЙ, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник СГУПС (Новосибирск)

Битумно-полимерная мастика для транспортного строительства в районах Сибири и Крайнего Севера

При выборе существующих или разработке новых гидроизоляционных материалов и композиций для строительства и эксплуатации транспортных объектов в сложных природно-климатических условиях районов Сибири и Крайнего Севера необходимо устанавливать повышенные нормативные требования к их параметрам, в первую очередь с учетом температурного фактора. В результате комплекса исследований, проведенных в 1991–1995 гг. в лаборатории метрополитенов ЗАО «СИБЦНИИТС» (Новосибирск), разработаны составы битумно-полимерной кровельной, изоляционной и дорожной мастики. Составлены технологические регламенты по их применению при гидроизоляции пролетных строений мостов, подземных сооружений, в том числе станций и тоннелей метрополитенов, по устройству кровельных покрытий, заполнению швов в бетонных покрытиях автодорог и взлетно-посадочных полос аэродромов.

Основными компонентами мастики являются дорожные, изоляционные и кровельные нефтяные битумы, модифицированные полимерными добавками с пластификаторами и наполнителями.

В зависимости от назначения битумно-полимерная мастика выпускается четырех марок:

- **МБП-И** – *мастика битумно-полимерная изоляционная* – предназначена для гидроизоляции подземных и надземных частей зданий и сооружений, в том числе стальных трубопроводов наземных и подземных коммуникаций, для устройства гидроизоляции станций и тоннелей метрополитенов, сооружаемых открытым способом;
- **МБП-К** – *мастика битумно-полимерная кровельная и гидроизоляционная* – предназначена для устройства мастичных и рулонных кровель и гидроизоляции бетонных конструкций мостов на железных и автомобильных дорогах;
- **МБП-Д** – *мастика битумно-полимерная дорожная* – предназначена для заполнения швов бетонных и асфальтобетонных дорожных покрытий;

- **МРБП-А** – *мастика битумно-полимерная аэродромная* – предназначена для заполнения швов бетонных и асфальтобетонных аэродромных покрытий.

Технические характеристики марок мастики приведены в таблице.

Битумно-полимерная мастика относится к группе горючих материалов (группа Г4, ГОСТ 30244) с температурой вспышки не ниже 220°C и с температурой самовоспламенения не ниже 300°C, нетоксична.

Все марки мастики прошли испытания, разработаны и утверждены технические условия, получены сертификаты соответствия Госстроя России и заключение центра Госсанэпиднадзора РФ.

С 1998 г. в ЗАО «СИБЦНИИТС» организовано производство мастики в промышленных объемах. Мастика выпускается в брикетах весом 25 кг, упакованных в полиэтиленовую пленку, которую можно для удобства потребителей не снимать, так как она легко расплавляется при разогревании в котле. Гарантийный срок хранения мастики – 12 месяцев, после чего необходимо проведение испытаний на соответствие ее показателей нормам, установленным в ТУ.

Отличительными особенностями разработанных марок мастики являются высокие показатели по деформативности, эластичности, гибкости при работе в условиях низких отрицательных температур, а также по водонепроницаемости и адгезии к бетонной и стальной поверхностям, что обуславливает успешное применение их при резких колебаниях температуры, характерных для районов Сибири и Крайнего Севера.

Кроме того, фактические максимальные значения основных показателей мастики, в частности прочности сцепления с основанием и относительного удлинения, значительно превышают нормативные (указанные в ТУ) значения. Кроме того, нормативные показатели изоляционной (МБП-И) и кровельной (МБП-К) мастик значительно превышающих нормативные требования, указан-

Характеристика	Нормы для марок			
	МБП-И	МБП-К	МБП-Д	МРБП-А
Теплостойкость, °С	50–100	70–100	80–110	не ниже 160
Температура размягчения, °С	60–100	80–110	90–120	не ниже 170
Температура хрупкости по Фраасу, °С, не выше	минус 35	минус 35	минус 35	минус 35
Гибкость на стержне радиусом 5 мм, °С, не выше	минус 40	минус 40	минус 40	минус 40
Прочность сцепления с основанием, МПа, не менее	0,2	0,2	0,4	0,4
Водопоглощение за 24 ч, мас. %, не более	1	1	1	1
Условная прочность, МПа, не менее	0,3	0,3	0,5	0,5
Относительное удлинение: при 20°C, %, не менее при 0°C, %, не менее	200	150	100	50
	50	20	20	10
Водонепроницаемость, МПа, не менее	0,1	0,1	0,1	0,1
Химическая стойкость (снижение условной прочности и относительного удлинения при разрыве после воздействия кислоты), %, не более	10	10	10	10

ные в ГОСТ 30693—2000, действующем с 1 января 2003 г. Это является основанием для использования их, например, при устройстве деформационных швов на железобетонных мостах и других сооружениях, работающих в условиях значительного гидростатического напора.

Характерным свойством мастики является ее хорошая адгезия к влажным (до 5%) бетонным и другим поверхностям, что также значительно расширяет ее возможности по технологии нанесения на конструкции и обеспечению качества работ.

Применение мастики для гидроизоляции бетонных конструкций мостов автомобильных и железных дорог, а также заполнения деформационных швов дорожных, аэродромных бетонных и асфальтобетонных покрытий и изоляции наземных и подземных стальных трубопроводов и других объектов транспортного строительства выполняются в соответствии с технологическими регламентами, СНиП, инструкциями по конкретным видам работ. При этом учитывается особая важность подготовительных операций, включающих обработку стенок швов, изолируемых поверхностей, технологию разогрева, заполнения швов и нанесение мастики на объекте.

Перед основными работами с мастикой осуществляют очистку изолируемых поверхностей от посторонних предметов, пыли и грязи с использованием специального оборудования и сжатого воздуха.

При необходимости для обеспечения надежного контакта мастики с основанием поверхность конструкции просушивают горячим воздухом и обрабатывают грунтовочным составом.

Для грунтования используют холодный состав, полученный на основе битумно-полимерной мастики с добавлением растворителей для снижения вязкости. Расход грунтовочного состава составляет 100—200 г/м² (слой толщиной 0,1—0,2 мм). Качественно выполненное грунтование является гарантией надежной адгезии мастики к поверхности швов, бетонных и металлических оснований.

Перед использованием мастику разогревают до температуры 160—180°C в котлах, обеспечивающих равномерное перемешивание и оборудованных закрытыми люками. Котлы оснащены приборами контроля темпе-

ратуры, исключая перегрев материала. Перегрев мастики приводит к ухудшению ее характеристик, в частности по гибкости и деформативности. Готовую мастику используют в течение 3—5 ч. Повторный разогрев мастики не допускается.

Деформационные швы заполняют мастикой с помощью приспособлений для заливки или вручную. При гидроизоляции поверхностей конструкций мостов, трубопроводов и др. мастика может наноситься также механизированным способом, например методом безвоздушного распыления или при небольших объемах работ вручную в 2 слоя толщиной по 2—3 мм.

Расход мастики на 1 п. м шва зависит от размеров его поперечного сечения. Расход мастики на 1 м² изолируемого покрытия составляет 4—6 кг при толщине слоя 4—6 мм.

За более чем десятилетний период опытного и промышленного использования битумно-полимерной мастики ЗАО «СИБЦИИТС» ее высокие качественные и технологические показатели подтверждены на строительстве станций Новосибирского метрополитена в 1988—1991 гг., при капитальном ремонте гидроизоляции проезжей части автодорожного моста в Новосибирске, при устройстве гидроизоляции железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов на Забайкальской железной дороге и автодорожных железобетонных мостов в Новосибирской области и Красноярском крае в 1999 и 2000 гг., для заполнения швов бетонных и асфальтобетонных дорожных покрытий на строительстве федеральной автомагистрали на участке Омск—Новосибирск и автодорог в Новосибирской области в 1998—2002 г.

Основными потребителями мастики являются организации Новосибирска: ОАО «Новосибирскавтодор», ОАО «Дороги Сибири», ОАО «Новосибирскметрострой» (ПСУ-4 «НМС»). С 2002 г. аэродромная мастика (МРБП-А) используется ОАО «Аэропорт Толмачево» (Новосибирск), что свидетельствует о дальнейшем расширении сферы применения мастики на особо ответственных объектах, а также за пределами Новосибирской области: ФГУП «Красноярская железная дорога» (Красноярск), ГУП «Мостостроительное управление» (г. Кызыл), ФГУП «Забайкальская железная дорога» (Чита).

информация

Производители сухих строительных смесей обеспокоены ситуацией на российском рынке цемента

С 1 июня 2003 г. основные цементные заводы РФ, которые обеспечивают своей продукцией предприятия строительного комплекса и промышленности строительных материалов, подняли отпускные цены на 40—50% (при том, что с 1 апреля отпускная цена цемента уже выросла в среднем на 8—10%).

Тот факт, что основные производители российского цемента одновременно и резко повысили отпускные цены на свою продукцию (что нельзя объяснить традиционными сезонными колебаниями цен на цемент, ростом цен на энергоносители и другими объективными факторами), дает основания предполагать, что имеет место ценовый сговор, противоречащий закону об антимонопольной политике.

По оценкам отраслевых экспертов, в результате реализации этой акции серьезно пострадают российские предприятия — производители сухих строительных смесей, для которых цена на различные марки цемента выра-

стет на 30—40% и более. Высока вероятность того, что производители ССС будут вынуждены сокращать объемы производства и, как следствие, отчисления в федеральный и региональный бюджеты, рабочие места, социальные программы и пр. По сути российскому производству ССС — молодому и динамично развивающемуся сегменту промышленности будет нанесен серьезный удар, который может отбросить его в 1998 г., когда 90—95% рынка модифицированных сухих строительных смесей нашей страны контролировали фирмы-нерезиденты. Совершенно очевидно, что эти действия негативно повлияют не только на развитие отечественного производства ССС, но и окажут угнетающее воздействие на деятельность всех без исключения предприятий строительного комплекса и промышленности строительных материалов РФ, использующих цемент. В результате цепной реакции неизбежно подорожает жилье, цена которого в последнее время и без того растет опережающими темпами.

Составы «БИРСС» для устройства полов различного назначения

Бетонные полы в любых помещениях обычно представляют собой многослойную конструкцию, в которой каждый слой имеет определенное функциональное назначение: основание пола, подстилающий слой, звукоизоляция, теплоизоляция, стяжка, гидроизоляция, грунтовка, финишное покрытие. Слои пирога формируются исходя из требований, предъявляемых к конструкции пола в зависимости от назначения и условий эксплуатации (прочность, долговечность, истираемость, водо-, кислото-, бензо-маслостойкость и др.) и состояния основания. При устройстве полов с учетом множества факторов различных условий эксплуатации предполагается использование специальных материалов.

Читателям журнала «Строительные материалы» уже хорошо известны материалы ОАО «Опытный завод сухих смесей» для устройства оснований под полы (БИРСС 7, БИРСС 7М, БИРСС 8, БИРСС 53, БИРСС 53С, БИРСС 53М, БИРСС 64), стяжек пола (БИРСС-16, БИРСС-23), наливных самовыравнивающихся полов (БИРСС-34, БИРСС-62), упрочнителей для промышленных полов (БИРСС УК), грунтовок (БИРСС Грунт-П, БИРСС Бетон). Результатом тесного сотрудничества завода с зарубежными партнерами и внедрения новых технологий стал выпуск группы материалов на эпоксидной основе «БИРСС-Прохан».

Предназначенные для формирования по бетонному основанию стяжек *с коротким сроком твердения* составы «БИРСС Рапид» обеспечивают возможность уже через 3 ч после укладки подвергать их пешеходным нагрузкам. Через 24 ч стяжка набирает прочность до 25 Н/мм² по всей толщине при влажности 3–4 %, что позволяет производить финишные работы – укладывать керамическую плитку, ковролин, декоративные полимерные покрытия. Растворы из данных составов обладают высокой адгезией к бетону, к природному и искусственному камню, керамической плитке, кирпичу, удобны при ремонте проступей лестниц, сколов и трещин в бетонных конструкциях.

Сухая двухкомпонентная смесь «БИРСС 16 ПБ» предназначена для устройства легких тепло- и звукоизолирующих оснований пола в жилых, общественных и производственных зданиях.

Технические характеристики затвердевшего раствора из «БИРСС 16 ПБ»

Прочность при сжатии, Н/мм ²	5–7,5
Средняя плотность, кг/м ³	1000–1100
Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии, Вт/(м·°С), не более	0,155
Пешеходные нагрузки на уложенное основание допускаются через, ч	72–96

Новую гамму материалов, выпускаемых заводом, представляют полы на основе эпоксидных связующих и минеральных наполнителей для промышленных, складских, торговых и общественных зданий, пищевых и фармацевтических производств, лечебных учреждений, спортивных сооружений. Представляющий собой многослойную систему с высокими эксплуатационными свойствами, данный вид полов позволяет в зависимости от условий эксплуатации и требований заказчика обеспечить:

– высокую механическую прочность и стойкость к истиранию (износостойкость);

- высокую стойкость к маслам, щелочам, кислотам, солевым растворам и др;
- высокий коэффициент трения (нескользящие полы, пандусы, ступени, лестницы);
- экологическую безопасность;
- пожаробезопасность;
- низкое пылеобразование (пригодность для сверхчистых производств);
- высокие антистатические свойства.

Каждая композиция имеет свои отличительные особенности, что обуславливает предпочтительную область применения.

«БИРСС-Прохан Аквапол» – цветной водоэмульсионный состав, предназначенный для отделки и защиты цементных оснований, магнезиальных, ангидритных, асфальтовых бесшовных полов. Покрытие имеет высокую паропроницаемость и рекомендуется для помещений с нормальными механическими и химическими воздействиями.

Для помещений с полами, находящимися под механическим и химическим воздействием предназначен состав «БИРСС-Прохан Мультипол», образующий гладкую нескользкую поверхность. Материал обладает высокой твердостью, износостойкостью, химической стойкостью к сточным водам, разбавленным солевым растворам и минеральным маслам.

Группа материалов «БИРСС-Прохан Ультрапол» представляет собой смесь эпоксидных смол с минеральным наполнителем (кварцевым песком) для устройства толстослойных покрытий (5–10 мм). «БИРСС-Прохан Ультрапол-45» характеризуется стойкостью к механическим и химическим воздействиям. «БИРСС-Прохан Ультрапол-80» обладает еще и водонепроницаемостью, стойкостью к воздействию горячей воды до 95°С. «БИРСС-Прохан Ультрапол-100», кроме того, кислотоустоек. Технические характеристики этой группы материалов приведены в таблице.

ОАО «Опытный завод сухих смесей» в настоящее время является единственным предприятием в Москве, выпускающим систему полимерных материалов для устройства полов с токоотводящим и антистатическим эффектом.

В систему входят:

- изолирующий грунт «БИРСС-Прохан-Харц»;
- медные ленты, которые присоединяются к контуру заземления здания;
- токопроводящий слой «БИРСС-Прохан-Лейтлак»;
- декоративное токоотводящее покрытие «БИРСС-Прохан-Лейтпол».

Такие полы необходимы в помещениях, где электрические заряды могут представлять опасность для здоровья людей или вызывать возникновение аварийных ситуаций: компьютерных залах, газоперекачивающих, запра-

Материал	Прочность при сжатии, Н/мм ²	Прочность на сжатие при изгибе, Н/мм ²
«БИРСС-PROXAN Ультрапол-45»	45	12
«БИРСС-PROXAN Ультрапол-80»	80	25
«БИРСС-PROXAN Ультрапол-100»	100	35

вочных и аккумуляторных станциях и др. Схема устройства токоотводящего пола представлена на рисунке.

После нанесения составы полностью набирают расчетные свойства за 24 ч. Температурный диапазон эксплуатации полов от -50°C до +60°C. Покрытия легко очищаются любыми методами (влажная, механическая уборка, с использованием пара высокого давления, химических моющих средств).

Техническая характеристика покрытия «БИРСС-PROXAN-Лейтпол»

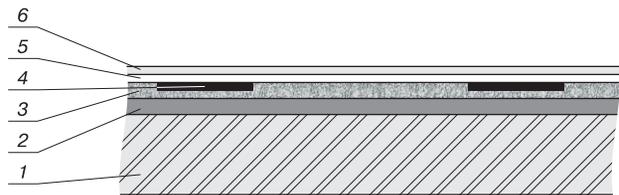
Средняя плотность, кг/м ³	1700
Открытое время при 10°C/20°C/30°C, мин	60/45/15
Твердость по Шору	65
Сопротивление, Ом, не менее	10 ⁶

Толщина наносимых слоев зависит от назначения:

- 0,5–5 мм — для обычных полов с умеренными механическими нагрузками;
- 5–15 мм для полов с высокими механическими, термическими нагрузками и работающих в условиях агрессивных химических сред.

Составы для устройства полов с эпоксидной композицией можно применять:

- в особо чистых помещениях электронной, оптической, фармацевтической промышленности, точной механики, вычислительной техники;
- в производственных помещениях отраслей среднего и тяжелого машиностроения с высокими механическими нагрузками;
- в производствах, работающих в условиях мокрого режима, на химических и перерабатывающих предприятиях;
- в гаражах, автосервисах, автомойках, на автостоянках, погрузочных пандусах, тротуарах, лестницах.



Устройство токоотводящего антистатического пола: 1 – стяжка из пескобетона; 2 – грунтовочный слой «БИРСС-Прокан-Харц»; 3 – подсыпка из кварцевого песка; 4 – медные ленты; 5 – токоотводящий слой «БИРСС-Прокан-Лейтлак»; 6 – эксплуатируемое покрытие «БИРСС-Прокан-Лейтпол»

Завершающим этапом организации пола должна стать декоративная отделка. Специально разработанный состав «БИРСС-Декорбетон» предназначен для устройства эстетичного, декоративного рельефного износостойкого покрытия по минеральным основаниям. Такой финишный слой можно эксплуатировать как в зданиях, так и на улицах, во дворах. Материал легко наносится на сложные поверхности любого вида и может быть 30 цветов с различными рисунками благодаря применению специальных шаблонов. Толщина наносимого слоя 1–1,5 мм. В состав композиции входят специальные полимеры, обеспечивающие прочность при сжатии 60 МПа, истираемость менее 7 г/м², морозостойкость F300, коэффициент противоскольжения сухой поверхности 38,5 и влажной – 90. Материал имеет высокую стойкость к маслам, бензину, щелочам и кислотам. После нанесения состав «БИРСС-Декорбетон» можно эксплуатировать через 1–3 дня.

В настоящее время материалы ОЗСС успешно применяются на объектах строительства и реконструкции в различных регионах России.

ЭВОЛИТ-ТЕРМО

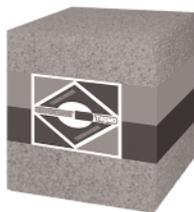
НЕГОРЮЧИЙ, ЖАРСТОЙКИЙ, МИНЕРАЛЬНЫЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Сертификат соответствия № РОСС RU.СЛ65.Н00313 от 17.02.2003 г.
Уникальность данного материала состоит в возможности перенесения процесса его изготовления на строительную площадку, снизив тем самым накладные расходы, а также возможность выполнять теплоизоляционные работы горизонтальных и вертикальных конструкций монолитным способом.

Типичные объекты применения:

- теплоизоляция дымовых труб, трубопроводов, промышленного оборудования с температурой изолируемых поверхностей до 800°C;
- утепление ограждающих конструкций жилых, промышленных и общественных зданий (стены, покрытия, кровли).

Характеристики:	250	300	350	400
Плотность, кг/м ³				
Прочность при сжатии/изгибе, МПа	0,2/0,15	0,5/0,3	0,7/0,4	1,2/0,6
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/(м·°C)	0,065	0,072	0,095	0,11
Кратность самовоспламенения	8-10			
Время отверждения, мин	10-20			



ЭВОЛИТ-ГИДРО

СУХАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННАЯ СМЕСЬ

Сертификат соответствия № РОСС RU.СЛ16.Н00135 от 18.05.2000 г.
Гидроизоляционная смесь проникающего действия. Применяется в качестве защитного и изолирующего материала как с внешней стороны защищаемой поверхности, так и с внутренней. Может использоваться для защиты не только новых или строящихся зданий, но и для объектов, потерявших свои эксплуатационные характеристики.

Типичные объекты применения:

- подвалы и фундаменты;
- колодцы и подземные своды;
- канализационные системы, автостоянки и гаражи, плавательные бассейны, тоннели.

Характеристики:	W10
Марка по водонепроницаемости	не менее F 200
Марка по морозостойкости	не менее 2
Прочность сцепления, МПа	4
Предел прочности при сжатии, МПа	8
Предел прочности при изгибе, МПа	



СТРОЙЭВОЛЮЦИЯ

НОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Наш адрес: 105187, г. Москва, ул.Ткацкая, 46, офис 36
Тел./факс: /095/ 369.09.94, 369.10.48
www.evolut.ru E-mail: Evolit@mail.ru



Генеральная ассамблея международного союза строительных центров UICB-2003

8–10 сентября 2003 г.

Санкт-Петербург

Цель ассамблеи – обмен опытом на международном уровне по вопросам взаимодействия строительных центров с властными структурами страны, региона и города и определение роли строительной информации в развитии строительной отрасли.

Конференция «Строительство, власть и информация» включает три раздела:

- государственная власть и строительство; роль центров строительной информации в развитии строительных комплексов страны, регионов, городов;
- информационные услуги для развития и поддержки строительства;
- строительные материалы и новые технологии строительства.

Оргкомитет ассамблеи



Петербургский строительный центр
Телефон: (812) 431-09-62, факс: (812) 431-09-61
E-mail: infstroy@spb.cityline.ru

10 лет успешного бизнеса в Ро

В мае 2003 г. исполнилось 10 лет с тех пор, как известная баварская компания КНАУФ начала инвестиционно-строительную деятельность в России. За прошедшие годы сумма инвестиций в промышленность строительных материалов России составила более 350 млн евро. Были модернизированы и получили новый импульс к развитию бывшие советские предприятия, вошедшие в группу КНАУФ: «ТИГИ Кнауф» в г. Красногорске Московской области, «Победа Кнауф» в Санкт-Петербурге, «Кубанский гипс Кнауф» в Краснодарском крае, «Авангард Кнауф» в г. Дзержинске Нижегородской области, «Гипс Кнауф» в г. Новомосковске Тульской области, «Уралгипс Кнауф» в Челябинске, «Минерал Кнауф» в г. Баскунчаке Астраханской области и другие, где фирма КНАУФ является миноритарным акционером. Эти предприятия производят широкую номенклатуру материалов на основе гипса, востребованных не только отечественным, но и зарубежными рынками.

Для обеспечения своих предприятий высококачественным картоном для производства КНАУФ-листов (ГКЛ) фирма КНАУФ осуществила крупные инвестиции в санкт-петербургский «Картонно-полиграфический комбинат». Успеху продукции российских производственных предприятий КНАУФ в значительной степени способствовали созданные маркетинговые структуры. Пионерами были «ТИГИ Кнауф Маркетинг» (г. Красногорск Московской обл.), «Кубань Кнауф» (Краснодар), «Гипс Кнауф Маркетинг» (Новомосковск Тульской обл.), в настоящее время таких фирм около десяти. С начала 2003 г. были образованы три новые маркетинговые фирмы в Сибири и на Дальнем Востоке.

Техническая политика фирмы КНАУФ носит не односторонний характер. Новые технологии и материалы разрабатываются в сотрудничестве с учеными и специалистами разных стран. Лучшие решения внедряются на всех предприятиях группы, а их более 120 по всему миру. Например, немецкие архитекторы многому научились у своих российских коллег в области создания криволинейных поверхностей с помощью ГКЛ. С другой стороны, в Германии накоплен огромный опыт по созданию огне- и шумозащитных конструкций. Эти вопросы становятся все более актуальными для российского строительства.

Владельцы фирмы КНАУФ большое внимание уделяют внедрению новых строительных технологий в отечественное строительство. С этой целью создана сеть учебных центров, издаются учебные и методические пособия, разрабатывается современная нормативно-техническая документация. Благодаря поддержке фирмы КНАУФ во многих строительных вузах введено обучение по новой специализации. В аудиториях, специально подготовленных фирмой КНАУФ, студенты осваивают современные строительные технологии.

В настоящее время германская фирма КНАУФ является крупнейшим иностранным инвестором в стройиндустрию нашей страны. За большой вклад в дело укрепления российско-германских экономических отношений российский МИД назначил совладельца фирмы Николауса Кнауфа Почетным консулом России в Нюрнберге (Бавария). Высокую оценку получила деятельность генерального директора фирмы по России и СНГ доктора Хайнера Гамма. За личный вклад в развитие промышленности строительных материалов он удостоен звания Почетный строитель России. Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет присвоил Х. Гамму звание Почетный доктор за личный вклад в расширение изучения передовых строительных технологий в строительных вузах России.



Новый завод по производству гипсового вьющего «Гипс Кнауф»

«Гипс Кнауф» – завод гигант

Десятилетие своей деятельности в России фирма КНАУФ ознаменовала введением в строй новых производственных мощностей. 15 мая в Новомосковске Тульской области состоялось торжественное открытие новых производств КНАУФ-листов (ГКЛ), пазогребневых плит и гипсового вьющего. «Гипс Кнауф» стало самым крупным предприятием группы КНАУФ в России и СНГ.

1995 год по праву считается датой второго рождения Новомосковского гипсового комбината. Инвестиции германской фирмы КНАУФ позволили предприятию выйти из кризиса, начать поэтапную модернизацию старых цехов и производственных участков на всех технологических переделах – от добычи гипсового камня в руднике до внедрения очистных систем, обеспечивающих высокую экологичность производства. Пятидесятилетие предприятия в 2000 г. было отмечено вводом нового цеха с самой современной в России технологической линией выпуска КНАУФ-листов.

В мае 2003 г. был завершён очередной инвестиционный проект фирмы КНАУФ. Государственная комиссия подписала акт о приемке еще трех крупных производств: самой мощной в настоящее время не только в России, но и СНГ линии КНАУФ-листов, двух технологических линий по производству пазогребневых плит и оснащенного новейшим технологическим оборудованием цеха гипсового вьющего.



Россия и германской фирмы КНАУФ

Менее двух лет понадобилось специалистам КНАУФ и их российским партнерам для создания технологических схем, учитывающих новейшие достижения науки и техники, комплектования линий оборудованием, демонтажа старых зданий, строительства современных производственных корпусов, размещения в них оборудования и вывода его на проектную мощность. Объем инвестиций составил более 1,2 млрд р.

С вводом новых производственных мощностей «Гипс Кнауф» увеличит выпуск обычных, водостойких и повышенной огнестойкости и других КНАУФ-листов более чем в 4 раза. Втрое возрастут объемы производства пазогребневных плит. Теперь освоено производство плит толщиной 80 и 100 мм. Новый цех производства гипсового вяжущего оснащен высокоэффективным оборудованием для обжига гипса. В технологическом отношении это значительный шаг вперед, так как до недавнего времени гипсовое вяжущее производилось по старой технологии варки. Мощность нового цеха позволяет не только полностью обеспечивать собственные производственные материалы на основе гипса, но и поставлять гипсовое вяжущее другим производителям.

Хлебом-солью встречали работники «Гипс Кнауф» почетных гостей, прибывших в Новомосковск для участия в торжественной церемонии открытия новых производств.

В приветствии по случаю открытия новых производств совладелец фирмы господин Николаус Кнауф отметил, что в настоящее время «Гипс Кнауф» стало самым крупным среди предприятий группы КНАУФ на территории России и СНГ. Оно имеет прекрасное расположение с точки зрения логистики, располагает большими запасами высококачественного сырья. Господин Н. Кнауф поблагодарил губернатора Тульской области А.В. Стародубцева за ту поддержку и благосклонное отношение, которые помогли осуществить инвестиционную программу в Новомосковске, а также всех, кто участвовал в строительстве новых цехов, руководителей и коллектив работников «Гипс Кнауф», присутствующих на открытии представителей дилерской сети, без участия которых невозможен был бы успех продвижения продукции КНАУФ в России.

Заместитель председателя Госстроя РФ Л.С. Барина в своем выступлении подчеркнула, что фирма КНАУФ за короткий срок решила серьезную техническую и социально-экономическую задачу – превратила новомосковский гипсовый комбинат в многофункциональное предприятие с глубокой переработкой сырья на месте. Последовательно и системно продолжается политика увеличения выпуска экологичной продукции на основе гипса и внедрения ее в современное строительство. Во многих регионах она применяется уже не только в виде отдельных изделий, но и комплектов систем для сухого способа строительства. Л.С. Барина от лица Госстроя РФ поблагодарила лично господина Н. Кнауфа за высокий профессионализм, с которым ведется в России руководство деятельностью группы КНАУФ в России.

«Мы уже вложили в развитие «Гипс Кнауф» 70 млн евро и не собираемся останавливаться на достигнутом, – сказал господин Николаус Кнауф. – Возможно уже в следующем году «Гипс Кнауф» станет крупнейшим не только в России и СНГ, но и в мире среди всех 120 предприятий группы КНАУФ. Одним из условий для этого должно быть достаточное предоставление электроэнергии и природного газа.»



Перед началом торжественной церемонии открытия нового завода



Господин Николаус Кнауф визирует первый лист гипсокартона, выпущенный на новом заводе



Участников открытия завода приветствует заместитель председателя Госстроя РФ Л.С. Барина



Тонкостенные архитектурные формы повышенной прочности из стеклофибробетона

Стеклофибробетон (СФБ) – это цементный раствор, армированный фибрами из стекловолокна, дисперсно распределенными в его объеме или части объема. Благодаря армированию появляется возможность изготовления тонкостенных изделий, которые отличаются малой массой, простотой обработки, низкими затратами на монтаж и транспортировку. СФБ отличается высокой прочностью при сжатии и ударе, которая в 10–15 раз больше этих же показателей для бетона, и повышенной в 4–5 раз прочностью при изгибе и растяжении.

В настоящее время накоплен значительный опыт использования СФБ при изготовлении архитектурных и конструктивных элементов для строительства и отделки зданий, подземных сооружений, благоустройства территорий и создания малых архитектурных форм.

Из готовых СФБ-элементов можно собирать летние кафе, павильоны, магазины, рынки, пансионаты, кемпинги, коттеджи, навесы автовокзалов, торговые ряды и др. Линейные размеры готовых стандартных изделий из СФБ могут составлять от 3 до 15 м. При этом строительство заключается либо в установке одной готовой секции, либо в стыковке нескольких секций между собой, что значительно сокращает процесс по времени.

В жилищном строительстве из СФБ изготавливаются трехслойные стеновые панели, ограждения лоджий, козырьки входов, поддоны сантехкабин, ванны, различные плиты пространственного перекрытия. Технические характеристики материала позволяют изготавливать из него различные варианты кровли: прямолинейные и криволинейные элементы складок, черепицу. Все это благодаря тому, что материал при малой толщине обладает значительной прочностью и малой массой.

Стеклофибробетон является идеальным материалом для изготовления элементов парапетов, шумозащитных ограждений мостов.

Техническая характеристика стеклофибробетона на основе поргланцемента М400 (без добавок) при степени армирования 3% в возрасте 28 сут нормально-влажного твердения приведена ниже.

Средняя плотность, кг/м ³	1600
Предел прочности:	
при изгибе, МПа	150–200
при растяжении, МПа	100–150
при сжатии, МПа	400–600
Ударная вязкость, Дж/м ²	(8–10)·10 ³
Ударная прочность, кг·см/см ²	12–18
Предельная растяжимость, %	0,06–0,08
Линейная деформация, %	0,25–0,5
Водопоглощение, %	19
Водонепроницаемость	
(коэффициент фильтрации), см/с	10–8–10–10
Сопrotивление паропроонианию, м ² ·ч·Па/г	253,3–320
Кoэффициент теплопроводности	
при 20°С, Вт/(м·К)	0,52–0,75
Кoэффициент линейного температурного расширения при 20–100°С, °С ⁻¹	(7–10)·10 ⁻⁶
Морозостойкость, циклов, не более	300
Огнестойкость	несгораемый

Типовые изделия из СФБ широко используются при прокладке различных подземных коммуникаций: кольца горловин колодцев, опорные кольца люков колодцев, лотко-

вые перекрытия и днища, плиты перекрытий каналов теплотсетей, безнапорные трубы, лотки отстойников, берегоукрепляющие блоки. Эффективно применение СФБ-труб для подземных трубопроводов. Малая толщина стенок труб и отсутствие муфтовых соединений позволяет уменьшить объем земляных работ, сократить размер траншей для прокладки труб и объем засыпки. Трубопроводы могут прокладываться под дорогами с большой транспортной нагрузкой.

Изделия из стеклофибробетона можно использовать в качестве несъемной опалубки. При этом они образуют внутренний профиль канала с гладкой поверхностью и исключают применение временной опалубки. В этом случае СФБ-элементы устанавливаются на место, а затем заливаются бетоном.

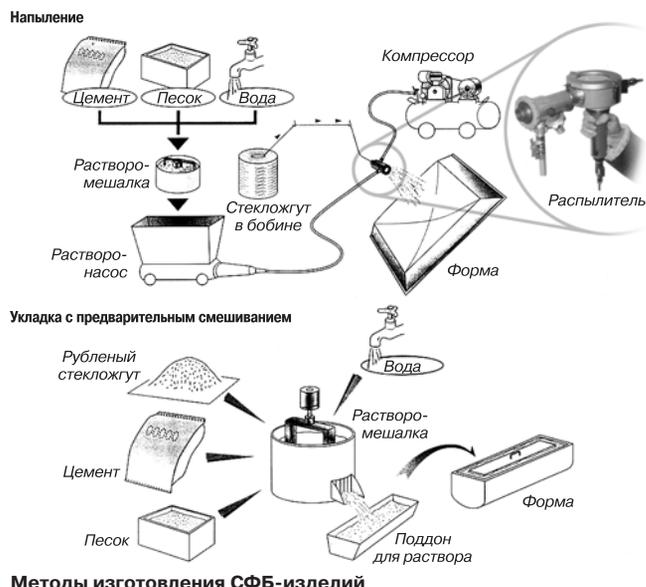
В последнее время СФБ активно используется для благоустройства и создания малых форм специального назначения – плит для облицовки, изделий для покрытия дорог и тротуаров, бортовых и бордюрных камней, рельефных элементов заборов, навесов, цветочниц, урн, скамеек, щитов рекламы, дорожных указателей и др.

Возможно нанесение СФБ-растворов (торкретирование) на горизонтальную поверхность или вертикальную поверхность. На стены за один проход можно наносить слой не более 15 мм, на потолочную поверхность – не более 10 мм. Состав торкретируется непосредственно на кирпичные, каменные, бетонные поверхности без сетки.

Различаются два метода изготовления стеклофибробетонных изделий и конструкций: методом напыления и методом укладки материала с предварительным перемешиванием (см. рисунок).

Такие технологии позволяют создавать изделия сложных форм, воплощать смелые архитектурные проекты, обеспечивая при этом прочность конструкций.

Технология стеклофибробетонных изделий находит все более широкое применение как в России, так и за рубежом. В настоящее время Международная ассоциация производителей стеклофибробетона – GRCA – объединяет 42 страны. В России технологиями СФБ занимается НПФ «Новые Строительные Технологии».



В.А. АРТАМОНОВ, инженер, директор ЗАО «Урал Омега», г. Магнитогорск Челябинской обл.,
В.В. ВОРОБЬЕВ, инженер, зам. директора НПО «Центр», Республика Беларусь,
В.С. СВИТОВ, инженер, директор НПЦ «Уралмеханобринжиниринг»,
Екатеринбург (Ассоциация «Урал-Центр»)

Опыт переработки отсевов дробления

Несмотря на сокращение выпуска нерудных строительных материалов, объемы их производства остаются значительными. По оценочным данным ВНИПИИСтромсырье [1], в 2000 г. в России было переработано около 140 млн т только скальных пород. Если принять выход класса 0–5 мм за 15%, то это составит около 21 млн т. Фактическая цифра, по-видимому, значительно выше. Этот продукт переработки скальных пород обычно называют отсевом дробления, а чаще – отходами производства. Востребованность их невелика по двум причинам: первая – форма зерен (пластинчатая и игловатая), вторая – высокое (более 10%) содержание пылевидных частиц. Известны примеры, когда дробильно-сортировочные производства останавливались из-за затаривания этим материалом. Большие площади горных предприятий заняты отвалами отсевов. При этом предприятия платят налоги за пользование землей. Кроме этого затраты производителей нерудных строительных материалов на вынужденное производство отсевов ложатся на себестоимость основной продукции – щебня, увеличивая ее на 15–30%.



Рис. 1. Комплекс классификации отсевов дробления производительностью 30 т/ч на руднике Малый Куйбас (г. Магнитогорск)

Строительная индустрия потребляет песок, чаще всего природный, для производства бетонов и растворов, асфальтобетонов, изделий и т. п. Объемы потребления песка в 2000 г. составили почти 45% от объемов потребленного щебня [1]. Действующие или вновь разрабатываемые песчаные карьеры создают постоянную экологическую нагрузку на среду жизнедеятельности, и в первую очередь на водоемы – поймы рек, озера. При этом зачастую качество природных песков оставляет желать лучшего вследствие неоптимального зернового состава, запредельного содержания крупных или мелких зерен и пылевидных частиц, высокой влажности, окатанной формы зерен и т. д.

Альтернативой природным пескам в редких случаях служат искусственные пески из отсевов дробления, обогащенные мокрым способом на спиральных классификаторах. Недостатки как самой технологии, так и продукции известны. Это и сезонность работ, и высокое энерго- и водопотребление, и шламохранилища, и пластинчатая форма частиц песка.

Известна и реализована на практике технология сухой воздушной классификации отсевов – продуктов дробления центробежно-ударных дробилок с применением каскадно-гравитационных классификаторов. В них использован способ разделения в воздушном потоке мелкозернистых и песчаных материалов по крупности, плотности, массе и форме частиц за счет взаимодействия двух про-

тивоположно направленных сил: гравитации, действующей на частицы исходного материала, и восходящего воздушного потока. На таких аппаратах можно классифицировать сыпучие материалы максимальной крупностью до 10 мм и влажностью до 6% с разделением на 2–3 класса, то есть с получением 2–3 продуктов.

Трехлетний опыт эксплуатации каскадно-гравитационного классификатора КГ 30-2 производительностью 30 т/ч по классификации отсева дробления класса 0–5 мм после центробежно-ударной дробилки ДЦ-1,6 на руднике Малый Куйбас (г. Магнитогорск) (рис. 1) в комплексе дробильно-сортировочной установки по производству кубовидного щебня [2] доказал перспективность этого метода. Комплекс классификации разработан, изготовлен, поставлен и запущен группой компаний научно-производственной ассоциации «Урал-Центр». Комплексный проект установки выполнен НПЦ «Уралмеханобринжиниринг».

Назначение классификатора КГ 30-2 – получение строительного песка по ГОСТ 8736–93 для производ-



Рис. 2. Конус готового продукта класса 0,16–5 мм

ства асфальтобетона. Особенностью отсева является форма зерен. Она в отличие от отсевов дробления в щековых или конусных дробилках имеет не пластинчатую, а близкую к изометрической форму. Кроме этого зерна имеют рваную, шероховатую поверхность. Это является существенным преимуществом, поскольку такие зерна увеличивают сцепление вяжущего с зернами.

В исходном классе 0–5 мм — подрешетном продукте грохочения — содержание пылевидных частиц размером менее 0,16 мм составляет 11–23%. Задача классификации — снизить содержание пылевидных частиц до <5% успешно выполняется. Зерновой состав песка из отсева дробления оказался оптимальным, такой песок соответствует песку I класса средней группы с модулем крупности 2–2,5.

Выход класса 0–5 мм после дробилки ДЦ-1,6 в настоящее время составляет 18%. Однако в связи с высоким качеством щебня мелких классов и песка, прежде всего по форме зерна, основной потребитель данной продукции ЗАО «Южуралавтобан» перешел на производство мелкозернистых асфальтобетонов, где содержание песчаной фракции достигает 45% и выше. Сложилась парадоксальная ситуация. Бывший отсев дробления, выход которого заказчик на этапе проектирования по извест-

ным причинам ограничивал, пройдя процесс сухой классификации, стал дефицитным товаром. Сегодня ставится задача по увеличению выпуска песка из отсева дробления.

В настоящее время несколько подобных установок работает на территории России и других стран СНГ.

Решение задачи переработки отсевов дробления, по нашему мнению, может реализовываться по двум направлениям.

Во-первых, не накапливать новые отвалы, то есть заниматься переработкой текущих отсевов. В случае если форма зерна удовлетворительна, достаточно встроить в технологическую линию каскадно-гравитационный классификатор, обеспечивающий обеспыливание и разделение песка на несколько классов. При этом нужно иметь в виду, что форма зерна существенным образом влияет на эффективность классификации и качество готовых продуктов. Чем выше содержание зерен пластинчатой и игольчатой формы исходного материала, тем ниже эффективность классификации вследствие влияния эффекта планирования частиц. В этом случае необходимо дополнительное додробление отсевов в дробилках ударного типа, лучше всего центробежно-ударных, наиболее эффективно исправляющих и улучшающих форму зерна.

Во-вторых, перерабатывать существующие отвалы. При этом необходимо иметь в виду, что в этом случае предстоит решить как минимум две проблемы. В результате длительного хранения мелкого продукта под открытым небом проявляется эффект слеживаемости (слипания) и увлажнения. Естественная влажность отсевов дробления равна 6–8%. Технологическая линия по переработке отсевов дробления может состоять из центробежно-ударной дробилки, решающей три задачи: разрушение агрегатов, улучшение формы зерна и частично (на 1–2%) снижение влажности, и каскадно-гравитационного классификатора, решающего задачу обеспыливания и разделения продукта классификации на несколько фракций.

По нашему мнению, в настоящее время в России создана реальная база для решения проблемы переработки отсевов дробления.

Список литературы

1. Буткевич Г.Р. Некоторые тенденции развития промышленности нерудных строительных материалов // Строит. материалы. 2001. № 8. С. 6–8.
2. Гуцин А.И., Косян Г.А., Артамонов В.А. и др. Реальность производства щебня I группы по форме зерна // Строит. материалы. 2002. № 2. С. 4–5.

информация

Ассоциация СИНТЭС обсуждает

В Костроме 29–30 мая 2003 г. прошла XIII научно-практическая конференция-выставка ассоциации СИНТЭС «Перспективы развития коммунальной реформы на основе политики энергоэффективности. Нетрадиционные источники энергосбережения». В конференции приняли участие более 50 человек из различных регионов России.

Конференцию открыл и приветствовал участников заместитель губернатора Костромской области Ю.Ф. Цекунов. Конференцию приветствовали заместитель департамента по строительству и архитектуре Ярославской области С.В. Травин, представитель Госстроя РФ А.Н. Горбунов.

С докладом об эффективном использовании возобновляемых традиционных источников энергоресурсов выступил начальник департамента строительства, архитектуры

и градостроительства Костромской области А.С. Кондрин.

В докладе члена общественного совета по нетрадиционной энергетике при администрации Ярославской области М.И. Калинина были рассмотрены возможности освоения и использования нетрадиционных источников энергии. Приведены данные об опыте работы установки, использующей тепло земли, для теплоснабжения общеобразовательной школы в д. Филимоново Ярославской обл.

Докладчик информировал конференцию о концепции освоения нетрадиционных источников энергии, разработанной общественным советом по нетрадиционной энергетике и одобренной администрацией Ярославской области. По данной концепции, нетрадиционные технологии будут давать 25% от общей потребности энергии. Из них 12–15% будут давать геотермальные источники.

Серьезное внимание в докладе Ф.Н. Смуся, генерального директора «Теплоснаб», было уделено вопросам новейших отечественных технологий в области обеспечения теплом, горячей водой, бытовой водоочистки, конструкций отопительных агрегатов нового поколения.

Повышенный интерес выступавших и участников конференции был проявлен к докладу первого вице-президента ассоциации СИНТЭС Г.П. Полюшенко, который изложил концепцию утепления и надстройки мансард 2- и 3-этажных зданий в Переславле-Залесском, что позволит получить 100 тыс. м² жилой площади.

Далее докладчик остановился на создании в ассоциации дома нового поколения — пассивного дома (без отопления). В ассоциации для строительства таких домов есть все — конструкции, технологии, материалы.

«Динамикс» – новый пластификатор для строительства

Современные технологии приготовления бетонов с заданными свойствами, так же как сухих строительных смесей, невозможны без использования модифицирующих добавок. Добавки регулируют реологические свойства, время схватывания, прочностные и другие показатели бетонных смесей. Специалистам хорошо известен суперпластификатор С-3, который давно занимает лидирующее место среди российских пластификаторов. В 2003 г. компания «Полипласт» закончила разработку и выводит на рынок новую серию добавок для бетонов «Динамикс». Первая добавка этой серии – пластификатор «Динамикс Р73-1».

По химическому составу пластификатор «Динамикс Р73-1» представляет собой продукт на нафталинформальдегидной основе с добавлением модифицированных лигносульфонатов. Согласно классификации химических добавок по ГОСТ 24211-80 «Динамикс Р73-1» соответствует пластификаторам I группы.

«Динамикс Р73-1» предназначен для модифицирования бетонов и строительных растворов преимущественно в монолитном строительстве и при производстве железобетонных изделий.

Использование пластификатора «Динамикс Р73-1» позволяет:

- повысить удобоукладываемость бетонных и растворных смесей с

П1 до П5 при дозировке добавки 0,4% к массе цемента;

- увеличить прочность бетона на 20% (при сохранении удобоукладываемости) при добавлении 0,4% к массе цемента;
- повысить водонепроницаемость бетона при сниженном В/Ц на 1–2 позиции;
- повысить сохраняемость бетонной смеси до 2–2,5 ч при добавлении 0,4% к массе цемента.

Результаты исследований влияния добавки «Динамикс Р73-1» на свойства бетона, проведенных в ГУП НКПЦ, приведены в таблице. Контрольные замесы приготавливались на мальцовском портландцементе активностью 48,7 МПа, кварцевом песке Петровского карьероуправления с модулем крупности 2,1 и гранитном щебне фракции 5–20 мм.

Пластификатор «Динамикс Р73-1» производится в виде порошка желто-коричневого цвета или водного раствора коричневого цвета. Массовая доля сухих веществ в порошке пластификатора не менее 90%, в водном растворе не менее 35%. Показатель активности водородных ионов (рН) $10 \pm 1,5$. Плотность водного раствора при 20°C 1,18 г/см³. Содержание хлорид-ионов не превышает 0,1%.

В зависимости от назначения сухой смеси содержание пластификатора находится в пределах 0,3–0,4% от массы цемента.

При изготовлении растворов «Динамикс Р73-1» добавляют непосредственно в бетоносмеситель в виде водного раствора плотностью 1,18 г/см³ через дозатор воды. Порошкообразный пластификатор перед введением следует растворить в воде до плотности 1,18 г/см³. При производстве сухих строительных смесей порошкообразный пластификатор, как и другие модифицирующие добавки, вводят в смеситель.

Водный раствор пластификатора «Динамикс Р73-1» можно хранить при температуре не ниже 5°C. При случайном замерзании добавка не снижает своих качественных показателей, перед применением раствор необходимо разогреть до 10°C и тщательно перемешать.

Водный раствор пластификатора «Динамикс Р73-1» поставляется с завода-изготовителя железнодорожными цистернами (60–66 т), автоцистернами (до 19 т), пластмассовыми емкостями (1 м³) с нижним сливом (возвратная тара) или отпускается в тару покупателя. Порошкообразный расфасовывается в контейнеры типа «Биг бэг».

Продукт производится по ТУ 5870-001-58042865–03, сертифицирован Госстроем России – сертификат соответствия № РОСС RU.СЛ10.Н 00059, имеет гигиеническое заключение № 77.01.03.587.П.02130.02.3.

По материалам
ОАО «Полипласт»

Содержание цемента (Ц), добавки «Динамикс» и В/Ц образцов	Плотность свежеприготовленной смеси, кг/м ³	Подвижность бетонной смеси, см, при 20°C, в возрасте				Средняя плотность (кг/м ³) и прочность (МПа) при сжатии образцов после термообработки (2+3+8+2 ч при 65–70°C) и нормальном твердении через				
		15 мин	60 мин	90 мин	120 мин	термообработанные		1 сут	3 сут	7 сут
						кг/м ³	МПа			
Ц = 425 кг В/Ц = 0,451	2400	6	4,5	4	2	2410	33	13	24,1	31,2
Д = 0,3% Ц = 428 кг В/Ц = 0,447	2410	>31	<30	21	18	2420	29,8	9,2	29,7	40,3
Д = 0,37% Ц = 427 кг В/Ц = 0,447	2410	>31	>31	>31	<30	2420	32,3	9,7	29,5	38,2
Д = 0,6% Ц = 427 кг В/Ц = 0,447	2410	>31	>31	>31	>31	2420	Образцы не твердели	2-е сут 19,4	20,7	40,3
Д = 0,4% Ц = 468 кг В/Ц = 0,414	2420	>31	>31	>31	<30	–	–	8,5	27,6	35,3
Д = 0,6% Ц = 468 кг В/Ц = 0,416	2420	>31	>31	>31	>31	–	–	2-е сут 17,3	20,1	41

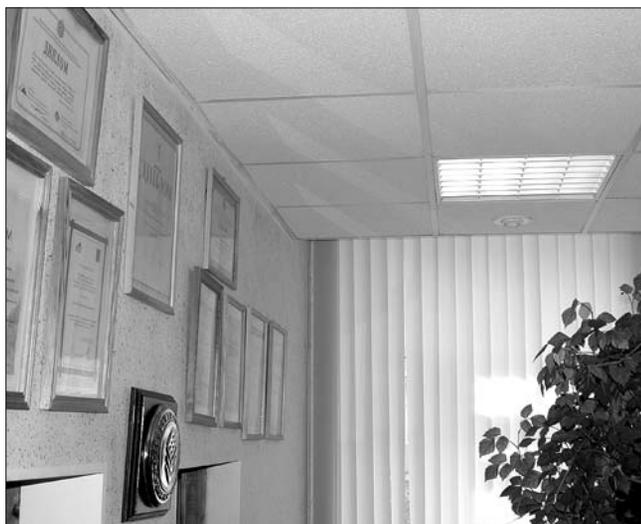
К вопросу о выборе подвесных потолков

Подвесные потолки прочно вошли в практику современного строительства. Их использование уже стало стандартом при строительстве офисных помещений, а иногда и при ремонте квартир. В ряде случаев подвесной потолок позволяет скрыть дефекты потолочных перекрытий. Пространство между перекрытием и подвесным потолком служит для размещения инженерных коммуникаций — воздуховодов вентиляционных систем, системы пожаротушения, кондиционеров и др. Подвесной потолок используется для лучшего эстетического восприятия помещения и просто для визуального уменьшения высоты помещения.

Существует несколько видов потолочных плит — на основе минераловолокнистых изделий, гипсовые, пластиковые и др. Одними из наиболее популярных материалов для устройства подвесных потолков являются панели на основе минераловолокнистых изделий. Несмотря на популярность таких изделий, отечественная промышленность в настоящее время не выпускает такие материалы, поэтому на рынке преобладают в основном импортные плиты. Естественно, что, выбирая между различными марками и производителями, потребители прежде всего ориентируются на цену и внешний вид потолочных плит. Критерии качества рассматриваются в последнюю очередь.

Рассматривая плиты на основе минераловолокна, можно отметить, что проблема состоит в отсутствии производства изделий в России и соответствующих стандартов качества. Поэтому потребитель ориентируется в основном на данные производителей, которые не всегда объективно информируют о свойствах изделий.

Испытательным центром ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко совместно с Центром государственного санэпиднадзора Москвы и ИЦ «Стройполимертрест» были проведены независимые исследования свойств различных плит из минерального волокна. Поскольку отечественного государственного нормативного документа на подобную продукцию не существует, при испытаниях использовались номенклатура показателей и методики испытаний из нормативных документов на продукцию аналогичного назначения.



Любой материал, применяемый в строительстве, ремонте и отделке помещений должен отвечать определенным требованиям. И требования эти повышаются, если материал предназначен для оборудования помещений, где будут работать люди. Исходя из этих требований плиты подвесного потолка должны иметь меньшую массу, обладать высокой огнестойкостью, малой гигроскопичностью.

В ходе исследований были испытаны плиты из минерального волокна «Alaska 257M» (Meridian Mississippi, США), OWA deco «Taurus» (Odenwald Faserplattenwerk GmbH, Германия), «Bajkal» (Armstrong), «Aurora» (USG Interiors Inc., США) и «Волга» (General Group LLC, Сингапур). Все плиты прошли одинаковые испытания на гигроскопичность, огнестойкость и прочность при механических повреждениях.

Испытания показали, что сходные на первый взгляд изделия обладают различными качественными характеристиками.

Оценка пожарно-технических характеристик плит показала, что «Bajkal», «Aurora» и «Волга» имеют одинаковые характеристики по горючести, воспламеняемости и дымообразующим способностям, которые соответствуют категориям Г1, В1 и Д1, что свидетельствует о высокой надежности этих плит.

Причем, в категории «горючесть» лучшей является плита «Bajkal», в группе воспламеняемости лучшие показатели имеет потолочная плита «Волга», а затем «Bajkal». Дымообразующая способность этих плит практически одинаковая.

Плита «Taurus» соответствует показателю воспламеняемости В2, горючесть и дымообразование — Г1 и Д1 соответственно. Однако «Taurus» имел лучшие показатели при испытаниях на гигроскопичность.

Аутсайдером испытаний по пожарно-техническим характеристикам стала плита «Alaska 257M», получив оценки Г3, В2 и Д2. Это худшие показатели в группе, причем после испытаний на горючесть эти плиты полностью разрушились.

Худший результат показали плиты «Alaska 257M» и при испытании на гигроскопичность, что может обуславливать изменение внешнего вида, гниение и в конечном счете разрушение материала. Образование плесени и грибка может вызывать рост заболеваемости сотрудников, работающих в таких помещениях.

Физико-механические испытания показали, что лидером по прочности при изгибе стала плита «Волга», оптимальные показатели прочности при изгибе и структурной прочности у плиты «Alaska 257M». Эти характеристики имеют значение в основном для монтажа потолков.

В целом результаты испытаний показывают, что из пяти потолочных плит, прошедших испытания, четыре полностью отвечают требованиям для устройства подвесных потолков в офисах и жилых помещениях — «Bajkal», «Aurora», «Волга» и «Taurus». Потолочная плита «Alaska 257M» имеет худшие технические характеристики и может представлять определенную опасность при эксплуатации.

По материалам испытательного центра ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

В.Н. АГЕЙКИН, канд. техн. наук (Тюменская ГАСА), Е.В. МООР, зам. начальника лаборатории, Е.В. КАШКАРОВ, канд. техн. наук, руководитель службы научно-технической политики (Свердловское ОГУ «Управление автомобильных дорог»)

Получение органических связующих для битумных мастик с улучшенными свойствами

Органические связующие, получаемые в процессе переработки нефти и нефтепродуктов, имеют различный углеводородный состав, различные реологические и адгезионные свойства, что сильно сказывается на свойствах битумных мастик и асфальтобетонов.

Пока не будут разработаны способы получения органических связующих с заданными свойствами, невозможно направленное регулирование свойств мастик и асфальтобетона.

В работе была поставлена цель разработать метод окислительной поликонденсации для получения органических связующих из тяжелых нефтяных остатков и ароматических концентратов техногенной природы. В табл. 1 приведены характеристики используемого сырья.

За основные характеристики исходного органического сырья в процессе окислительной поликонденсации принимались элементный и углеводородный составы, температура размягчения, плотность, которые определялись в соответствии со стандартами.

Групповой углеводородный состав нефтяных связующих определяли методом жидкостной вытеснительной хроматографии по методике, разработанной в БашНИИ НП [1, 2]. Метод основан на ступенчатом градиентном элюировании компонентов нефтепродуктов, свободных от карбенов и карбоидов, на деактивированном силикагеле по способу фронтальной колончатой хроматографии. Анализ проводили на жидкостном хроматографе, разработанном и изготовленном в БашНИИ НП. Количественный расчет хроматограмм выполняли методом внутренней нормализации.

Химический и групповой состав гудронов, полученных из нефти различного происхождения, отличается незначительно (табл. 1).

На электродных заводах в больших количествах накапливается смола в виде отходов производства. Это продукт пиролиза каменноугольного пека, используемого в качестве связующего при изготовлении электродных изделий. Только на Челябинском и Новосибирском электродных заводах за год скапливается в специально отведенных накопителях-хранилищах смолы более тысячи тонн. Смола, как и каменноугольный пек, является вредным для здоровья канцерогенным продуктом [3]. Поэтому проблема утилизации и эффективного использования в промышленном производстве смолистых отходов является актуальной и экологически важной.

Каменноугольная смола отличается повышенным содержанием асфальтенов, карбенов и отсутствием углеводородов масляной фракции.

Асфальт пропановой деасфальтизации образуется как побочный продукт при получении масел из гудронов. Это самая высокомолекулярная с повышенным содержанием асфальтенов и смол часть гудрона.

По своему элементному и углеводородному составу пековый дистиллят (ПД) относится к асфальтосмолистым концентратам и может использоваться для получения органических связующих как самостоятельное сырье, так и как компонент в смеси с асфальтом пропановой деасфальтизации при совместном окислении.

Для получения мастичного связующего с заданными свойствами целесообразно рассмотреть возможность совместного окисления тяжелых нефтяных остатков с

Таблица 1

Показатели	Гудрон западно-сибирской нефти	Асфальт пропановой деасфальтизации		Каменноугольная смола	Крекинг-остатки	Гудрон пермской нефти
		АПД1	АПД2			
Температура размягчения по КиШ, °С	22	34	38	11		
Плотность, кг/м ³	995	1010	1014	1238	1048	997
Элементный состав, %						
углерод	84,7	86,4	87,6			
водород	11,2	8,3	8,2			
сера	2,4	2,4	2,4			
азот	0,5	0,9	0,7			
кислород	1,2	2	1,1			
Групповой углеводородный состав, %						
парафинафтеновые	12,5	8,3	6,8	0	5,2	16,5
моноароматические	13,5	3,8	2,4	0	0,9	14,2
бициклические	8,4	11,4	12,8	0	45,5	7,6
полициклические	39,5	40,6	39,8	35,9	62	33,4
бензольные смолы	6,9	8,3	10,2	6,4	17,2	19,5
спиртбензольные смолы	12,5	20,5	20	11,9	17,2	19,5
асфальтены	6,7	7,1	8	37,9	9,2	8,8
карбены и карбоиды	0	0	0	8,6	4	следы

Таблица 2

Компаундное сырье		Длительность окисления, ч	T _p по КиШ, °С	Пенетрация, 0,1 мм при		Растяжимость при 25°С
АПД	ПД			25°С	0°С	
100	0	0	34	250	42	69
		10	38	210	39	71
		20	43	96	24	100
		30	52	48	19	75
		40	63	26	11	23
95	5	0	33	215	33	69
		10	40	110	26	100
		15	45	97	22	100
		20	52	53	18	81
		25	60	38	13	73
		30	67	24	9	56
90	10	0	34	185	31	65
		5	38	169	27	68
		10	41	104	21	73
		15	46	68	17	76
		17,5	53	43	15	70
		20	59	39	9	48
80	20	0	35	167	32	65
		5	39	125	28	72
		10	44	92	22	74
		15	52	49	15	70
		20	65	37	8	36

высокоароматическими легкотекучими каменноугольными смолами или их пековыми дистиллятами, в том числе от обжига электродов.

Несмотря на большое число работ по получению связующих для мастик, в настоящее время не проводилось детальных исследований по их модификации методом окисления. Структурно-групповой состав окисленных связующих исследован недостаточно, что не позволяет установить взаимосвязь между степенью окисленности вяжущего, его структурно-групповым составом и качеством получаемых на его основе органических мастик.

Известно [4], что в основе химизма окислительного процесса дегидрополиконденсации тяжелых нефтяных и каменноугольных смол лежат реакции, инициируемые кислородом воздуха. В результате протекания этих реакций увеличивается содержание высокомолекулярных смолисто-асфальтеновых веществ (САВ), и поэтому следует ожидать повышения структурно-механической прочности и адгезии связующего [5–7].

Была проведена модификация связующих путем их окисления и изучен структурно-групповой состав полученных оксидантов.

Окисление осуществляли на лабораторной установке периодического действия. В процессе окисления изучали влияние температуры, скорости и длительности подачи воздуха на выход конечного продукта.

Повышенное содержание асфальтенов в смоле позволяет получать связующие вещества с регулируемым групповым составом, высокими когезионными и адгезионными свойствами, уменьшить время окисления кислородом воздуха. Характеристики окисленных компаундов из АПД и смолы НовЭЗа приведены в табл. 2.

По мере возрастания температуры размягчения окисленных продуктов увеличивается плотность и уменьшается пенетрация в образцах связующих. По показателю пенетрации можно сделать вывод, что с увеличением времени окисления улучшаются и связующие

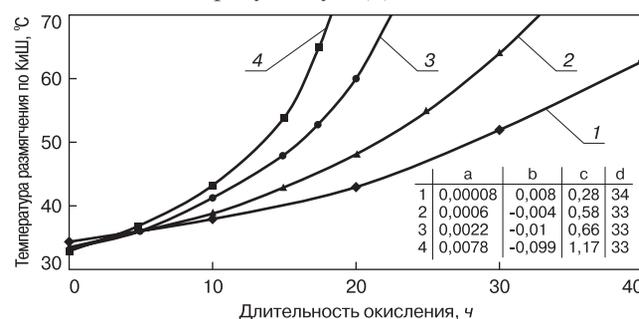
свойства полученных продуктов. Растяжимость продуктов по мере повышения степени окисления растет, достигая максимума в интервале температур размягчения 45–55°С, а затем резко снижается.

Для выбора оптимального количества смолистой добавки изучали зависимость температур размягчения связующих от продолжительности процесса окисления (см. рисунок). Полученные экспериментальные данные удовлетворительно описываются уравнением регрессии вида:

$$T = a \cdot t^3 + b \cdot t^2 + c \cdot t + d,$$

где T – температура размягчения по КиШ, °С; t – длительность окисления, ч.

В первые часы окисления при температуре 250°С (8–9 ч) эффективность процесса незначительная, что указывает на наличие индукционного периода. С увеличением содержания смолистых отходов до 10% эффективно уменьшается продолжительность окисления, так как вторичное сырье богаче непредельными соединениями и является более реакционноспособным по отношению к кислороду воздуха. Дальнейшее повышение



Кинетика окисления сырья (асфальт процесса деасфальтизации) с добавками смол: 1 – исходное сырье; 2 – с добавкой смолы 5%; 3 – добавкой смолы 10%; 4 – с добавкой смолы 20%

Таблица 3

Показатели	Весовое соотношение смесей (АПД:ТПД), мас. %		
	95:5	90:10	80:20
Температура размягчения по КиШ, °С	54	53	52
Плотность, кг/м ³	1039	1048	1054
Групповой углеводородный состав, %			
парафинафтеновые	4,7	4,4	3,9
моноароматические (легкие)	2	1,8	1,7
бициклические (средние)	9	8,6	8,1
полициклические (тяжелые)	33,4	33,7	34
бензолные смолы	9,3	8,7	8,5
спиртобензолные смолы	20,5	19,6	18,4
асфальтены	20,9	22,7	24,3
карбены и карбоиды	0,2	0,5	1,1

в сырье смолистых отходов не оказывает заметного влияния на продолжительность окисления. Поэтому наиболее эффективной является 10%-ная добавка смолистых отходов.

В результате протекания реакций окислительной полимеризации и поликонденсации [4] в сырье происходят качественные и количественные изменения его группового химического состава (накопление асфальто-смолистых компонентов, снижение доли масел), что, в свою очередь, приводит к значительному изменению физико-механических свойств получаемых органических связующих веществ. Компаундирование асфальта, полученного в результате процесса пропановой деасфальтизации, смолой позволяет регулировать состав и свойства вяжущих веществ (содержание асфальтенов, карбенов и карбоидов).

Как показали исследования, при компаундировании относительное содержание масел интенсивно уменьша-

ется, а асфальтенов в продуктах окисления увеличивается с повышением содержания в сырье смолистых отходов до 10 мас. %. Дальнейшее повышение количества смолистой добавки в сырье до процесса окисления на групповой углеводородный состав получаемых связующих значительного влияния не оказывает. Физико-химические свойства связующих веществ на основе окисленных компаундов приведены в табл. 3.

Технология получения окисленных связующих методом окислительной поликонденсации компаундов АПД и смолистых отходов апробирована на малой окислительной установке брикетной фабрики «Шаргуньская». Была изготовлена опытная партия связующих с заданными свойствами. Разработанная технология позволяет регулировать процесс окисления таким образом, что на определенной стадии отбирается связующее с необходимыми свойствами (температура размягчения, вязкость и др.).

Список литературы

1. Гуреев А.А., Сабаненко С.А. Методы исследования физико-химической механики нефтяных остатков: Учебн. пособие / Под ред. Сюняева З.И. М.: МИНХ и ГП. 1980. С. 43–45.
2. Колбин М.А., Васильева Р.В., Шкловский Я.А. Экспресс-метод определения группового состава нефтепродуктов, выкипающих выше 300°С // Химия и технология топлив и масел. 1979. № 2. С. 52.
3. Краткая химическая энциклопедия. М., 1961. Т. 1. 716 с.
4. Грудников И.Б. Производство нефтяных битумов. М.: Химия. 1983. 192 с.
5. Сюняев З.И. Нефтяной углерод. М.: Химия. 1980. 272 с.
6. Сюняев З.И. Прикладная физико-химическая механика нефтяных дисперсных систем. М.: МИНХ и ГП. 1982. 99 с.
7. Сюняев З.И. Физико-химическая технология переработки нефти // Химия и технология топлив и масел. 1986. № 8. С. 5–8.

И.Я. ГНИП, В.И. КЕРШУЛИС, кандидаты техн. наук (институт «Термоизоляция» Вильнюсского технического университета им. Гедиминаса, Литва)

Сравнение деформаций ползучести конструктивного пенополистирола, определенных методами ГОСТ и EN

В настоящее время определение деформаций ползучести конструктивного пенополистирола в нормальных температурно-влажностных условиях проводят по различным методикам. Отдельные указания по испытанию ползучести строительных пенопластов содержатся в [1]. Для ускоренного определения ползучести пенопластов обычно используют экспресс-методы – наиболее распространенные методы аналогий ТВА, НВА, ВВА, которые частично представлены в [2].

В настоящей работе рассмотрена возможность определения деформаций ползучести пенополистирола по ГОСТ 24544–81, который распространяется на все виды цементных, а также силикатных бетонов [3]. Метод отбора и изготовления образцов, оборудование, приборы, подготовка и проведение испытаний (продолжительность не менее 180 сут), безусловно, должны быть дополнительно рассмотрены применительно к изделиям из пенополистирола и оформлены по специальной методике.

Ниже представлены результаты обработки данных по испытаниям на ползучесть по методике ГОСТ 24544 и выполнено сравнение с результатами, полученными

по методике EN 1606 [4]. Для этого использованы данные по испытаниям пенополистирола на ползучесть, приведенные в [5]. Обработка экспериментальных данных выполнена с использованием терминов, обозначений и пояснений в соответствии с [3]. Окончательные результаты определения и обработки условно предельных значений деформаций ползучести образцов плит из пенополистирола, выполненные согласно ГОСТ 24544, приведены в таблице. Для этого на рисунке показаны полученные в [5] экспериментальные значения деформаций ползучести пенополистирола в системе координат Δt и $\Delta t/\epsilon_{п}(t)$.

По полученным экспериментальным значениям относительных деформаций ползучести аппроксимированы прямые регрессии, котангенс угла которых принимают за условно предельное значение деформаций ползучести $\epsilon_{п}(\infty)$, а отрезки, отсекаемые этими прямыми на продолжении оси абсцисс, – за параметр скорости нарастания деформаций $\alpha_{п}$.

По определенным числовым параметрам деформаций вычислены относительные деформации ползучести

№№ испытаний	Коэффициенты уравнения регрессии		Коэффициент детерминации r^2	Условно предельное значение относительной деформации ползучести $\epsilon_{1п}(\infty)$, %	Параметр скорости нарастания деформации ползучести $\alpha_{п}$, сут	Относительная деформация ползучести $\epsilon_{1п}(t)$, % для периодов, лет		
	$\frac{\Delta t}{\epsilon_{1п}(t)}$	$(A + B \Delta t) 10^2$ сут				5	10	15
1	0,20437	0,01009	0,9999	0,991	20,3	$\frac{0,980}{1,69^*}$	$\frac{0,985}{2,01}$	$\frac{0,987}{2,22}$
2	0,34721	0,00900	0,9995	1,112	38,6	$\frac{1,089}{1,67}$	$\frac{1,100}{2,00}$	$\frac{1,104}{2,23}$
3	0,19047	0,01263	0,9987	0,792	15,1	$\frac{0,785}{1,42}$	$\frac{0,789}{1,68}$	$\frac{0,790}{1,85}$
4	0,31459	0,01276	0,9982	0,784	24,7	$\frac{0,774}{1,14}$	$\frac{0,779}{1,32}$	$\frac{0,780}{1,44}$
5	0,34615	0,01338	0,9992	0,748	25,9	$\frac{0,737}{1,07}$	$\frac{0,743}{1,24}$	$\frac{0,743}{1,34}$

* Под чертой значения $\epsilon_{1п}(t)$, вычисленные по методике EN 1606 и представленные как ϵ_{ct} в [5] (там же см. табл. 2).

для периодов, превышающих общую продолжительность испытаний. Для этого использовали формулу согласно [3]:

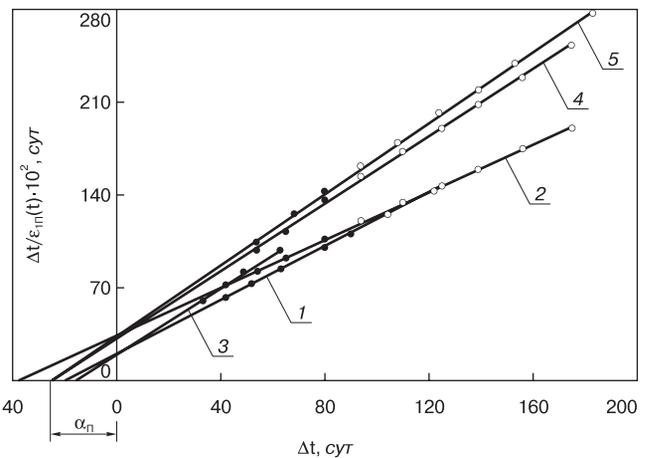
$$\epsilon_{1п}(t) = \epsilon_{1п}(\infty) \cdot \frac{\Delta t}{\alpha_{п} + \Delta t}, \quad (1)$$

где Δt – продолжительность проведения испытаний с момента начального отсчета, сут; $\epsilon_{1п}(t)$ – значение относительной деформации ползучести, соответствующее продолжительности испытаний Δt ; $\epsilon_{1п}(\infty)$ – условно предельное значение относительной деформации ползучести; $\alpha_{п}$ – параметр скорости нарастания деформаций ползучести, сут.

В таблице для периодов 5, 10 и 15 лет представлены вычисленные значения $\epsilon_{1п}(t)$ и значения тех же деформаций, полученных в [5], где они обозначены ϵ_{ct} . Выполненное сравнение значений $\epsilon_{1п}(t)$ и ϵ_{ct} для периода в 10 лет позволяет отметить, что значения деформаций ползучести ϵ_{ct} , определенные по методике EN 1606, в 1,7–2,1 раза больше, чем значения $\epsilon_{1п}(t)$, определенные по ГОСТ 24544 [3]. Принятая в ГОСТ 24544 методика определения условно предельных значений деформаций ползучести недостаточно чувствительна для вычисления относительных деформаций ползучести для периодов, превышающих общую продолжительность испытаний. Согласно этой методике участок кривой деформаций ползучести с увеличением времени испытаний постепенно выравнивается. При Δt больше двух лет с достаточной для практики точностью значения $\epsilon_{1п}(t)$ могут быть приняты равными $\epsilon_{1п}(\infty)$.

Итак, полученные результаты сравнения определения деформаций ползучести пенополистирола для сроков, превышающих общую продолжительность испытаний, по двум представленным выше методам обработки экспериментальных данных позволяют отметить:

- унификация методов обработки экспериментальных данных определения деформаций ползучести пенополистирола является неизбежной необходимостью. Несопоставимые результаты по двум представленным методам обработки экспериментальных данных показывают существенные трудности при установлении строительных норм и правил, контроле деформативных показателей пенополистирола, оценке его соответствия стандартам, в том числе международным;
- естественным шагом, обеспечивающим прогресс в производстве и применении пенополистирола в ка-



Линии регрессии для определения условно предельных значений относительной деформации ползучести. Экспериментальные результаты при продолжительности испытаний, сут: ● – до 90; ○ – более 90. 1, 2, 3, 4, 5 – номера испытаний (подробные сведения [5])

честве конструктивного материала, является унификация на международном уровне методов испытаний и обработки результатов испытаний ползучести теплоизоляционных материалов, а также нормативных требований при применении этих материалов в качестве конструктивного слоя ограждений.

Список литературы

1. Руководство по физико-механическим испытаниям строительных пенопластов. М.: Стройиздат (ЦНИИСК Госстроя СССР). 1973. 88 с.
2. Дементьев А.Г., Тараканов О.Г. Структура и свойства пенопластов. М.: Химия. 1983. 172 с.
3. ГОСТ 24544–81. Бетоны. Методы определения деформаций усадки и ползучести. М.: Изд. стандартов. 25 с. / Переиздание (ноябрь 1987) с изм. № 1 (апрель 1985); Пост. № 56 от 24.05.85 (ИУС 8-85).
4. EN 1606+AC:1996(E). Thermal insulating products for building applications – Determination of compressive creep. 19 p. (Строительные теплоизоляционные изделия. Определение ползучести).
5. И.Я.Гнип, В.И.Кершулис. Ползучесть конструктивного пенополистирола при сжатии // Строит. материалы. 2003. № 4. С. 22–23.

Опыт применения глиноземистого цемента в полимерминеральных смесях

Недостатком традиционных продуктов на основе портландцемента является их низкая скорость твердения. В составах самонивелирующихся стяжек для пола, ремонтных и штукатурных материалах основными компонентами являются глиноземистые и портландцементы в сочетании с кварцевым песком и различными добавками.

Следует отметить, что при добавлении к портландцементу глиноземистых цементов последние действуют как ускорители, поэтому они применяются в сочетании с портландцементами при приготовлении быстротвердеющих растворов.

Таким образом, когда на первый план выдвигаются эффективность и надежность, широко применяется глиноземистый цемент марки «ISTRA 40» производства фирмы «Heidelberg Cement AG» (Германия).

По технологии производства, химическому составу и характеристикам твердения глиноземистый цемент «ISTRA 40» значительно отличается от портландцемента. Он состоит в основном из алюмината кальция и имеет высокую прочность в раннем возрасте (табл. 1).

Известно, что одним из основных стандартных требований к качеству глиноземистого цемента при производстве бетонных работ является сохранение (без уменьшения по сравнению с 3-суточной) марочной прочности на 28-е сутки. [1] Эти требования должны быть не менее жесткими при использовании цемента в технологии сухих смесей.

Следует отметить, что глиноземистый цемент при производстве сухих смесей участвует в весьма сложных процессах структурообразования, сопровождающихся деформациями усадки и расширения. [2] В связи с этим особое значение приобретает стабильность фазового состава цемента.

Как видно из рисунка, гидравлическая активность системы глиноземистый цемент — портландцемент существенно изменяется от соотношения

компонентов. При этом время схватывания может снижаться до 1–2 мин.

Следует отметить, что механизм изменения сроков схватывания смесей с различным содержанием портландцемента принципиально отличается. Независимо от характера портландцемента всегда получается кривая, подобная кривой, представленной на рисунке, но при этом время схватывания соответствует содержанию глиноземистого цемента. Полученные данные подтверждают необходимость контроля активности цементов и изучения их взаимного влияния на сроки схватывания и твердения при разработке рецептур сухих смесей с использованием комбинаций портландцемента и глиноземистого цемента.

Для каждого вида смесей оптимальное содержание глиноземистого цемента и различных видов добавок может быть различно, но при этом принципы регулирования свойств остаются неизменными.

Результаты исследований содержания глиноземистого цемента в модельном полимерминеральном составе (песок : цемент 1:3, В/Ц =

0,7) на сроки схватывания и кинетику нарастания прочности представлены в табл. 2.

Из таблицы видно, что при добавлении 10–40% глиноземистого цемента к портландцементу происходит резкое сокращение сроков схватывания. При содержании глиноземистого цемента около 80% наблюдаются максимальные прочностные показатели.

Регулятором схватывания сухих смесей на основе портландцемента может служить полугидрат сульфата кальция (гипс). Оптимальная его дозировка зависит от количества глиноземистого цемента. Прочностные показатели и сроки схватывания модельного полимерминерального состава от содержания гипса представлены в табл. 3.

Таким образом, введение 20–25% полугидрата сульфата кальция существенно влияет на активность композиции.

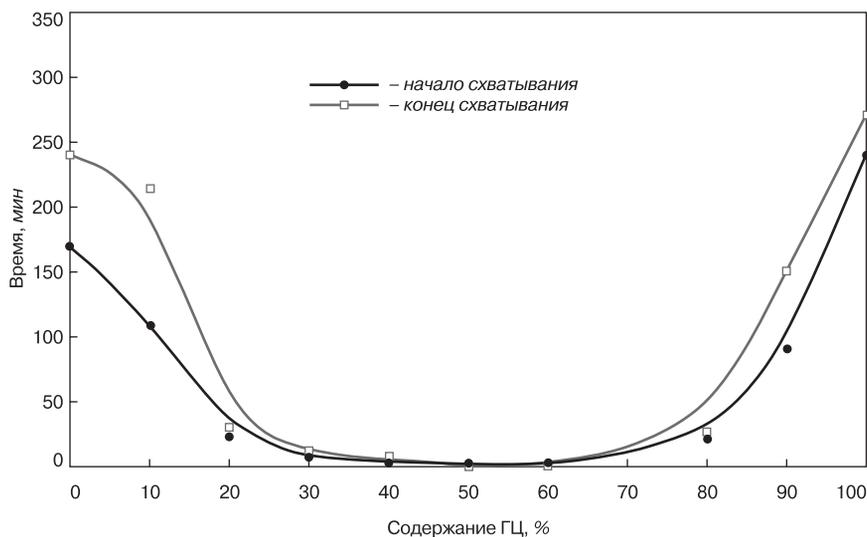
Потребность в быстротвердеющих и быстротвердеющих самонивелирующихся смесях, ремонтных штукатурках, клеевых составах и др. дала толчок практическому осво-

Таблица 1

Показатели	Возраст			
	6 ч	1 сут	7 сут	28 сут
Прочность на растяжение при изгибе, МПа	5,2	7,8	8,1	9,2
Прочность при сжатии, МПа	39	68	72	71,5

Таблица 2

Содержание глиноземистого цемента в вяжущем, %	Время схватывания, мин		Предел прочности при сжатии, МПа, в возрасте, сут				
	начало	конец	1	3	7	14	28
0	240	>420	0,4	2,7	4,8	8,1	14,8
10	80	150	0,49	2,5	4,4	7,9	13,8
20	40	60	0,4	2,5	4,6	9,6	14,7
40	30	40	0,42	2,3	4,7	9,2	14,4
60	270	>420	9,8	16,1	18,7	20,3	23,7
80	>420	>420	18,4	25,2	28,2	29,6	31,2
100	>420	>420	19,1	25,3	36,7	32,4	28,9



Влияние соотношения глиноземистого и портландцемента на сроки схватывания

Таблица 3

Содержание глиноземистого цемента в вяжущем, %	Содержание гипса, %	Время схватывания, мин		Предел прочности при сжатии, МПа, в возрасте, сут			
		начало	конец	1	3	14	28
80	—	>420	>420	18,4	25,2	29,6	31,2
То же	5	70	90	15,6	23,2	25,2	27,6
—	10	55	75	10,4	13,2	24	23,2
—	15	27	35	11,2	19,2	28,8	30,4
—	20	20	32	17,2	21,4	31,2	32
—	25	18	25	20,4	26,8	34,8	35,2
—	30	15	20	17,6	22,3	29,8	30,1

Таблица 4

Показатели	Содержание глиноземистого цемента, %		
	0	20	80
Начало схватывания, мин	340	30	10
Конец схватывания, мин	420	50	15
Прочность при сжатии, МПа, в возрасте	—	—	20,4
	5 ч	—	—
	24 ч	1,68	0,94
	7 сут	15,8	11,2
28 сут	20,2	13,9	48,5

Таблица 5

Показатели	Содержание глиноземистого цемента, %		
	0	20	80
Начало схватывания, мин	60	60	65
Конец схватывания, мин	75	70	75
Жизнеспособность, мин (при сохранении растекаемости 25 см)	35	15	30
Прочность при сжатии, МПа, в возрасте	0,2	0,6	4
	5 ч	—	—
	24 ч	4	5
	7 сут	16,5	14
28 сут	25	22	40

ению минеральных вяжущих, сочетающих портландцемент, глиноземистый цемент, гипс.

Время схватывания композиционного материала сокращается с ростом содержания глиноземистого цемента. Так, например, вводя глиноземистый цемент «ISTRA 40», можно в широком диапазоне изменять время схватывания ремонтных штукатурных составов, что приводит к повышению прочности в раннем возрасте.

В табл. 4 приведены основные свойства ремонтных штукатурных составов. Как видно из табл. 4, уже через 5 ч прочность при сжатии быстротвердеющего ремонтного состава достигает такой же величины, как в системе с портландцементом через 28 суток.

Особое значение при изготовлении самонивелирующихся составов для полов имеют такие показатели, как быстрое схватывание (при сохранении растекаемости), ранняя прочность, минимальная усадка. Это достигается путем введения в состав композиционного вяжущего значительного количества полугидрата сульфата кальция (около 30% от массы глиноземистого цемента), что обеспечивает не только высокую раннюю прочность, но и быстрое высыхание за счет образования этрингита. При этом усадка этой системы незначительна — менее 0,08%.

Кроме того, добавка глиноземистого цемента способствует снижению остаточной влажности за короткий срок, что делает напольную композицию пригодной для хождения и укладки финишных покрытий.

Введение целевых добавок (дисперсионного порошка, метилцеллюлозы, суперпластификатора, антивспенивателя и др.) позволяет изменять такие важные свойства, как адгезия, растекаемость. Основные свойства самонивелирующихся составов при различном содержании глиноземистого цемента приведены в табл. 5.

Как видно из данных табл. 5, достаточно высокая ранняя прочность может быть достигнута для состава с 80% глиноземистого цемента.

Таким образом, глиноземистый цемент играет важную роль при изготовлении быстротвердеющих и быстротвердеющих полимерминеральных составов.

Список литературы

1. Рунова Р.Ф., Носовский Ю.Л. Особенности применения минеральных вяжущих в сухих строительных смесях. 2-я международная конференция «Современные технологии сухих смесей в строительстве». 2000 г. С. 16–27.
2. Кузнецова Т.В. Алюминатные и сульфоалюминатные цементы. М.: Стройиздат, 1986. С. 209.

Использование песков из отсевов дробления при изготовлении мелкоштучных элементов мощения

В настоящее время для обустройства территорий и пешеходных зон широко используются мелкоштучные элементы мощения из декоративного бетона. Долговечность, ремонтпригодность, экологическая чистота, а также многообразие конфигураций и богатая цветовая гамма делают их очень популярными.

Для изготовления мелкоштучных элементов мощения используют мелкозернистые бетоны на основе природных песков, хотя при производстве щебня образуется большое количество отходов камнедробления, которые после обогащения могут быть применены для производства указанных изделий.

В Магнитогорском ГТУ проведены исследования свойств мелкозернистого бетона на основе песка из отсевов дробления, который используется для изготовления элементов мощения методом вибролитья. Песок получен переработкой отходов производства порфиритового щебня на центробежно-ударной дробилке НПА «Урал-Центр». Поскольку залогом стабильного качества элементов мощения является применение фракционированных заполнителей [1], то для изготовления мелкозернистого бетона использовался фракци-

онированный песок из отсевов дробления (содержащий фракции 5–2,5; 2,5–0,63 и 0,63–0,16 мм), из которого была составлена смесь, содержащая 40, 20 и 40% указанных фракций соответственно и обладающая максимальной насыпной плотностью. В качестве вяжущего для изготовления мелкозернистого бетона использовался шлакопортландцемент М400 Магнитогорского цементно-огнеупорного завода.

Предварительными исследованиями установлено, что наилучшие прочностные показатели обеспечивает мелкозернистый бетон состава Ц:П = 1:2,3. Песок из отсевов дробления не содержит пылевидных частиц, что приводит к водоотделению при вибрировании бетонной смеси. Для устранения этого нежелательного эффекта и уменьшения водосодержания бетонной смеси в ее состав введен суперпластификатор С-3, оптимальная дозировка которого составляет 0,5% массы цемента. Использование суперпластификатора позволило снизить водоцементное отношение на 23% при сохранении подвижности бетонной смеси. Кроме этого применение суперпластификатора позволяет снизить температуру тепловой обработки бетонов [2].

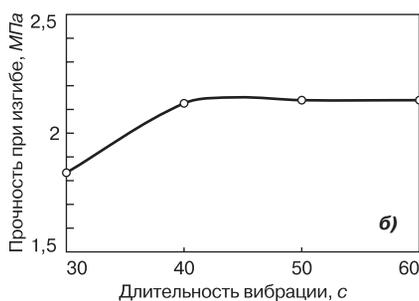
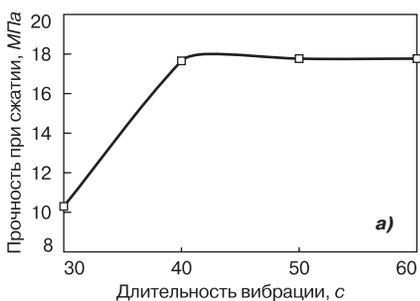
Одним из важных условий получения качественных изделий является выбор рациональной длительности вибрации.

Для приведенного выше состава мелкозернистого бетона рациональная продолжительность вибровоздействия составляет 40 с (см. рисунок). Продолжение вибровоздействия не приводит к росту физико-механических показателей бетона.

Физико-механические показатели мелкозернистого бетона, твердевшего при тепловой обработке по режиму 2+3+6+3 с температурой изотермической выдержки 80°C, приведены в таблице, в которой для сравнения представлены аналогичные данные для бетона, изготовленного на речном песке с модулем крупности $M_k = 2,8$.

Превосходство физико-механических показателей бетона на основе песка из отсевов дробления обусловлено кубовидной формой полученных при центробежно-ударном измельчении зерен, увеличением на их поверхности числа активных центров, а также шероховатой поверхностью дробленых песков [3], что способствует усилению его сцепления с цементным тестом.

Произведенная технико-экономическая оценка показала, что применение песка из отсевов дробления взамен речного в мелкозернистых бетонах для изготовления мелкоштучных элементов мощения позволяет снизить на 49% себестоимость 1 м³ бетона при улучшении физико-механических и эксплуатационных показателей изделий.



Влияние длительности вибрации на прочность мелкозернистого бетона через 1 сут нормального твердения: а – при сжатии; б – при изгибе

Свойства бетона	Вид песка	
	дробленный	речной
Прочность при сжатии, МПа	42,6	31,6
Прочность при изгибе, МПа	13,9	9,1
Истираемость, г/см ²	0,34	0,6
Коэффициент морозостойкости (300 циклов)	0,9	0,68

Список литературы

1. Семейных Н.С. К вопросу оценки качества вибропрессованных изделий // Строит. материалы. 1996. № 7. С. 13.
2. Гаркави М.С. Термодинамический анализ тепловой обработки // Физико-химические проблемы материаловедения и новые технологии. Белгород. 1991.
3. Гаркави М.С., Белых В.Т., Кушка В.Н. Свойства щебня центробежно-ударного измельчения // Технология, оборудование и сырьевая база горных предприятий промышленности строительных материалов. Минск. 2002. С. 138–144.

Российская строительная неделя 2003

Выставочный бизнес в строительстве весной каждого года переживает серьезное испытание – в марте-апреле практически во всех регионах России проводятся специализированные выставки, часто буквально одновременно. При этом всем отечественным выставочным организациям приходится в этот период конкурировать с международным выставочным монстром английской фирмой ITE, которая традиционно осуществляет в Москве в выставочном комплексе «Экспоцентр» свой крупнейший выставочный проект – «Российскую строительную неделю», включающую выставки «Batimat/MosBuild», «Hard Ware», «Heat&Vent», «Santechnika», «Ceramic&Stone», «Interiors», «Flooring», «Decotex», «Garden Russia». Экспозиция заняла полностью все павильоны «Экспоцентра», а выставка «Windows&Doors» по традиции разместилась в СК «Олимпийский». Таким образом, общая выставочная площадь составила 45 тыс. м².

В 2003 г. в выставке приняло участие более 1400 компаний из 32 стран. Австрия, Бельгия, Германия, Дания, Чехия, Испания, Италия, Великобритания, Словения, Польша, США, Франция, Финляндия, Турция организовали национальные стенды, на которых представили широкий спектр продукции, оборудования и технологий строительного назначения.

В экспозиции выставки были представлены практически все виды строительных материалов от конструкционных до изысканных отделочных, предназначенных для оформления интерьеров элитного жилья; от сырья для изготовления строительных материалов до оборудования и технологий. Введение в строй на территории «Экспоцентра» нового павильона, построенного по последнему слову техники, позволило не только увеличить число участников выставки, но и более удачно скомпоновать экспозицию.

Впервые в отдельном павильоне была организована выставка «Ceramic&Stone», которая была полностью посвящена отделочным материалам из керамики и камня. Различные виды плитки для стен и полов жилых, общественных зданий, внешней отделки зданий и др. поражали воображение посетителей. Отрадно отметить, что отечественные производители плитки в настоящее время уверенно конкурируют с зарубежными коллегами. Это наглядно отражали выставочные экспозиции компаний «Евро-керамика», «Лира керамика», «Пиастрелла» и др. Керамические материалы предлагаются потребителям коллекциями, которые отражают последние тенденции керамической моды.

Не оставляют надежду покориť российский строительный рынок и традиционные игроки на керамическом поле из Италии, Испании, Чехии, Польши. К ним постоянно присоединяются новые зарубежные производители. На прошедшей выставке дебютировала фирма «R.A.K. CERAMICS» из Объединенных Арабских Эмиратов. Относительно молодая фирма, созданная в 1989 г., в настоящее время «R.A.K. CERAMICS» имеет дневную производительность поточных линий 112,5 тыс. м² в день и экспортирует продукцию в 120 стран мира.



Стенд фирмы «Лира керамика»

В 2000 г. предприятие расширило ассортимент выпускаемой продукции, запустив производство керамического гранита. В новом цехе установлен крупнейший в мире гидравлический пресс РН 7200, позволяющий формовать изделия размером 1200×1800 мм, толщиной до 30 мм.

На удивление дружным было участие в прошедшей выставке зарубежных производителей оборудования для керамической промышленности. Отдельное оборудование и комплектные заводы различной производительности по производству кирпича, черепицы и плитки представили фирмы «Серик», «Келлер», «Оксидентал Индастри», «Барбьери Тароцци», «САКМИ», «Систем С.П.А.», «СИТИ С.П.А.», большую экспозицию представила ассоциация итальянских производителей оборудования для керамики «АЧИМАК».

Интересную новинку для внутренней отделки стен представила московская фирма «Хагери». Запатентованная технология переноса цифровых копий картин и фресок на минеральную штукатурку позволяет использовать в отделке интерьера как всемирно известные художественные произведения прошлых веков, так и современные работы.

Большой интерес у специалистов вызвал новый проект – выставка «Flooring» (напольные покрытия), в экспозиции которой были отражены современные тенденции в области устройства полов. Спектр представленных материалов включал системы монолитных покрытий из полимерных материалов, сборные основания, паркет и ламинаты, ковровые покрытия, промышленные бетонные полы, в том числе со специальными свойствами.



Стенд фирмы «R.A.K. CERAMICS»



Со стены выставочного стенда фирмы «Хагери» смотрела на посетителя выставки «Дельфийская сивилла» работы великого Микеланджело, искусно скопированная на современную штукатурку

Следует отметить, что в общем числе участников мероприятия значительно увеличилась доля российских производителей материалов и конструкций. Среди участников выставки «Flooring» были российские производители с напольными материалами собственного производства.

Широкий спектр полимерных материалов представила фирма NMG, производственная база которой расположена в Калужской области. Системы покрытий пола производятся на основе полиуретановой и эпоксидной композиций. В настоящее время разработаны системы для устройства пола промышленных холодильников и морозильных камер, антистатические покрытия, покрытия для предприятий атомной энергетики, пищевой и фармацевтической промышленности, спортивных сооружений и эксплуатируемых кровель.

Внимание частных посетителей в большей степени привлекали коллекции ламината, все более прочно входящего в современную отделку жилья, и богатый выбор ковровых изделий, представленный в основном иностранными компаниями.

Оригинальный способ гидроизоляции и шумопоглощения предложила компания «Icoral» (Финляндия). Материал Parkolag представляет собой битумную композицию на бумажной основе с посыпкой из пробковой крошки. Материал укладывается пробковой крошкой на основание. Битумный слой выполняет функцию гидроизоляции, а пробковая крошка одинакового размера обеспечивает удаление влаги и вывод его через плинтус. Кроме того, благодаря эластичности пробка заглушает шум и обеспечивает комфортность жилья.

Последние годы практически на всех строительных выставках наблюдается стремительное увеличение чис-



Совместными усилиями фирм «Мартин» и «Стомикс.Ру» был возведен выставочный павильон из пенопласта с отделкой штукатурными материалами по технологии «Стомикс»

ла фасадных систем. Не стала исключением и «Российская строительная неделя» на Красной Пресне. Системы скрепленной теплоизоляции, основанные на «мокрых» процессах, были представлены в основном российскими производителями сухих строительных смесей и их зарубежными коллегами.

В систему «Теплоград» входят минераловатные изделия, металлическая сварная сетка, фасадная штукатурка «Монолит», фасадная краска и кронштейн для распределения нагрузок от системы утепления к стене. Кронштейн из нержавеющей стали разработан и поставляется ООО «Теплоград». В системе используются штукатурные материалы фирмы «Вефт». В настоящее время система проходит сертификацию.

Оригинальное решение теплоизоляции фасадов предложила компания «Стомикс.Ру» в содружестве с фирмой «Мартин», которая выпускает изделия из пенополистирола. Отделка фасадов сухими смесями «Стомикс» производится поверх стеклосетки, уложенной на ППС. Причем из ППС изготавливаются также оконные и дверные наличники, декоративные элементы углов здания и др. Образующееся покрытие имеет высокую прочность и твердость.

Не менее широко были представлены навесные фасадные системы. Российское производственное объединение «Албес» приступило к выпуску новой фасадной рейки АФ. Рейка представляет собой окрашенный алюминиевый или стальной профиль и отличается более высокой жесткостью замка и более удобной шириной — 150, 200, 250, 300 мм. Рейка крепится на несущий профиль — гребенку ВТ-9.

Промышленная группа «Стальинвест» известна специалистам по производству стального профиля. В настоящее время компания освоила производство металлического сайдинга — двухгребневого (ширина 193 и 195 мм) и одногребневого (ширина 207 мм). Все панели имеют удлиненные отверстия в кромке для компенсации теплового расширения. Панели покрыты полиэстером толщиной 25–30 мкм и могут быть окрашены в соответствии с каталогом RAL.

В дни работы выставки прошли: четвертая международная конференция «Строительство», пятый международный форум «Отопление. Вентиляция. Кондиционирование», первый международный форум «Окна и двери».

Выставку посетили более 10 тыс. человек, среди которых большую часть представляли специалисты из Москвы и других регионов России, стран СНГ, дальнего и ближнего зарубежья.



Стенды некоторых участников на открытой выставочной площадке неискушенные посетители путали с выставочными павильонами

С.Ю. Горегляд, Е.И. Юмашева,
Фото А.В. Фесенко



Международный строительный форум в Санкт-Петербурге

С 22 по 26 апреля в Санкт-Петербурге на территории выставочного комплекса «Ленэкспо» состоялся международный строительный форум «Интерстройэкспо-2003». В рамках международного строительного форума проведены специализированные выставки: родоначальник форума «Интерстройэкспо», «Строительный дизайн», «Окна. Двери. Кровля», «Теплолент», «Российская стройиндустрия», премьера форума «Загородное домостроение» и международный конгресс по строительству ИВС.

В год 300-летия Санкт-Петербурга форум утвердил свои лидирующие позиции в Северо-Западном регионе и побил рекорд по числу участников, занятой открытой площади и количеству посетителей. Участие в «Интерстройэкспо-2003» приняли свыше 720 строительных компаний из России, Беларуси, Германии, Дании, Италии, Китая, Литвы, Латвии, Нидерландов, Польши, Финляндии, Франции, Украины, Эстонии. Достижения российской строительной отрасли представили компании из Санкт-Петербурга, Москвы, Архангельска, Вологды, Казани, Мурманска, Новгорода, Набережных Челнов, Рязани, Твери, Екатеринбургa, Петрозаводска, Пскова, Самары, Сыктывкара, Уфы, Чебоксар, Ярославля, а также республики Коми, Кировской, Челябинской, Свердловской, Саратовской областей.

Все более широкое применение в производстве строительных материалов находит вермикулит. Огнезащитный плитный конструкционный материал «Минпласт» на выставке представила мурманская научно-производственная фирма «Техснаб». Технология производства материала разработана специалистами компании, а его выпуск налажен в Украине НПО «Минерал-Трейд».

Плиты изготавливаются методом горячего прессования из вспученного вермикулита, жидкого стекла и специальных неорганических добавок. Для повышения декоративности плиты облицовываются полимерными пленками, пластиком, металлическими листами.

Материал применяется для огнезащиты жилых, общественных и административных зданий при строительстве и модернизации объектов АЭС, устройстве негорючих подвесных потолков и каркасно-подвесных перегородок, теплоизоляции ограждающих конструкций, выпуске противопожарных дверей, устройстве каминов и др.

Техническая характеристика плит «Минпласт»

Средняя плотность, кг/м ³	700±50
Предел прочности при изгибе, МПа.....	4,5
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,14
Группа горючести	НГ
Огнестойкость стальных несущих металлоконструкций при толщине плиты 50 мм, ч	2,5
Максимальная температура применения, °С	1100
Толщина, мм.....	12–50

В секторе дорожного строительства внимание специалистов привлекала экспозиция петербургского ОАО «Асфальтобетонный завод № 1». Предприятие является правопреемником ленинградского завода по производству асфальтобетонных смесей. В настоящее время компания внедряет новую технологию двухуровневой гидроизоляции бетонных и металлических конструкций мостов и виадуков. Основу системы составляет литой асфальтобетон — водонепроницаемый материал, эффек-

тивно защищающий конструкцию с рулонной гидроизоляцией внутри. Такая система двухуровневой гидроизоляции служит около 30 лет.

Технология литого асфальта внедряется на предприятии с 2000 г. Она не требует уплотнения, поэтому пригодна для укладки ручным способом и для устройства покрытий на геометрически сложные поверхности. Литой асфальт благодаря использованию модифицированного полимера битума более долговечен, морозостоек и теплоустоек.

Возможность детально ознакомиться с образцами оборудования непосредственно на открытой выставочной площадке является одним из преимуществ весенних специализированных выставок. Петербургское ЗАО «АОР» представило бетоносмесители (СБ) и растворосмесители (СО) собственного производства. Бетоносмесители гравитационного типа с объемом смесительного барабана 80–500 л соответствуют климатическому исполнению «О» категории 4 (ГОСТ 15150–89) для работы в закрытых помещениях или под наве-



Дебютная выставка «Загородное домостроение» проводилась в одном павильоне с международным конгрессом по строительству



Бетоносмесительное оборудование Санкт-Петербургской фирмы «АОР»

сом. Тип привода ременно-зубчатый. Ротационные растворосмесители периодического действия предназначены для приготовления строительных растворов консистенцией не менее 5 см (ГОСТ 5802-87).

Раздел экспозиции «Российская стройиндустрия» отражал развитие отрасли в различных регионах России. Здесь были представлены фирмы с Урала, Северо-Запада, из регионов Поволжья, республик Башкортостан и Татарстан и др. Челябинское ООО «Уралпромсервис» специализируется на изготовлении оборудования для художественнойковки металлов. Предприятие выпускает многофункциональные станки СКХ-1 для нагрева металла до 1000°C, раскатывания, скручивания спирали, продольного скручивания. С помощью гидравлического горизонтального пресса СКХ-2 можно производить профильную гибку прутка или полосы. Прокатный станок СКХ-3 предназначен для накатки на полосу различных рисунков, прокатки волны на ребре квадрата. Такое оборудование позволяет изготавливать ажурные заборы, решетки, перила, кованую мебель, которые становятся все более популярными во всех видах строительства.

Оригинальную конструкцию шарового зажима «Мастер» для строительных лесов разработало и выпускает челябинское ООО «Южурал-электротехника». С помощью зажима можно соединить три взаимно перпендикулярные трубы. Оригинальность решения заключается в том, что крепление узла производится одним болтом. При воздействии нагрузки на несущие элементы конструкции в шаровом зажиме возникает дополнительное усилие самозажима на все три трубы, что повышает жесткость, прочность и надежность крепления. На основе шарового зажима фирма производит также строительные конструкции, леса для строительного-монтажных работ.

Технологию производства напольной плитки «Ласточкин хвост» разработала самарская компания «Р-пласт». Технология основывается на переработке отходов РТИ и термопластичных высокомолекулярных полимеров и состоит из нескольких переделов: дробление, гомогенизация, весовое дозирование, формование, охлаждение. Плитка формируется в виде прямоугольника, две стороны которого имеют выступающие части и две другие — выемки, выполненные в форме ласточкина хвоста. Такая конфигурация позволяет стыковать элементы покрытия между собой без применения дополнительных материалов. Специалисты фирмы по требованиям заказчика могут разработать любую дру-



Технический директор фирмы «Уралремсервис» В.А. Малетин демонстрирует преимущества нового оборудования

гую конфигурацию. По оценкам разработчиков, при планируемом объеме выпуска покрытия 1 тыс. м²/мес окупаемость технологической линии при трехсменном режиме работы составит менее 11 мес.

Производители сухих строительных смесей Северо-Запада России, находясь в состоянии острой конкуренции, также не стоят на месте. ФГУП «211 КЖБИ» в феврале 2003 г. получил международный сертификат качества ISO 9001 и объявил о смене торговой марки. Подготовка сертификации заняла около одного года. Цех по производству ССС прошел техническую модернизацию, в результате которой решена серьезная проблема — удаление пыли из песка, существенно улучшено качество его отсева. Теперь ССС будут производиться на комбинате под маркой «Еuromix», сменив марку «СмеСилы».

Лейтмотивом III Международного конгресса по строительству ИВС были строительные аспекты подготовки города к празднованию 300-летнего юбилея. Его участниками стали более ста руководителей и ведущих специалистов строительных, архитектурных и производственных фирм из многих регионов России, обменялись опытом с коллегами приехавшие руководители строительных комплексов Москвы, Московской, Мурманской, Самарской, Вологодской, Нижегородской, Архангельской, Астраханской, Оренбургской, Калининградской, Липецкой, Псковской, Тюменской, Рязанской областей, республик Карелия, Коми, Ингушетия, Бурятия и др.

С докладом «Основные проекты реконструкции исторического центра, реализуемые к 300-летию Санкт-Петербурга» выступил вице-губернатор, председатель Комитета по строительству А.И. Вахмистров. В рамках программы реконструкции и реставрации памятников архитектуры города, в том числе имеющих фе-



Леса, скрепленные шаровыми зажимами «Мастер» фирмы «Уралпромсервис», отличаются повышенной жесткостью конструкции

деральное значение, были представлены новые методики реставрации фасадов, технологии реставрации металлической скульптуры, рассмотрены инженерные проблемы, возникающие при реставрации архитектурных памятников.

Большой интерес специалистов и представителей администраций регионов вызвала группа докладов, посвященная развитию транспортной инфраструктуры города. Участники конгресса живо интересовались не только вопросы строительства и финансирования таких крупных объектов, как кольцевая автодорога, западный скоростной диаметр, реконструкция мостов, но и внедрение новых технологий при ремонте городских дорог, устройство пешеходных зон, упорядочение и организация парковки для автомобилей, благоустройство дворов и др.

Насыщенной и разноплановой была программа ознакомительных маршрутов для участников конгресса. Они смогли побывать на объектах реставрации архитектурных памятников, например во дворце великого князя Николая Николаевича, посетить строительные площадки первого небоскреба Санкт-Петербурга на ул. Коллонтай и жилого дома с двухуровневыми квартирами в районе Коломяги, познакомиться с реконструкционными работами на Троицком мосту и обустройством пешеходной зоны на Васильевском острове.

Устроителям форума «Интерстройэкспо-2003» удалось главное — всем его участникам было интересно, специалисты не просто получили новую информацию или полезные в коммерческом отношении контакты, они стали участниками живого доброжелательного общения, организованного на уровне, не уступающем известным зарубежным бизнес-мероприятиям.

С.Ю. Горегляд, Е.И. Юмашева

Вторая международная научно-техническая конференция «Гидроизоляционные и кровельные материалы — XXI век «AquaStop» состоялась в Санкт-Петербурге в апреле 2003 г. Организатором мероприятия выступили Госстрой РФ, администрация Санкт-Петербурга, АНТЦ «Алит», ПГУПС. В работе мероприятия приняли участие российские и иностранные специалисты, ученые в области гидроизоляции, строители и проектировщики.

Проблема гидроизоляции зданий и сооружений является одной из наиболее важных тем как в строительстве, так и при эксплуатации зданий. Надежность гидроизоляции напрямую связана с долговечностью конструкций, энергоэффективностью, комфортностью помещений и др.

Более 20 докладов было заслушано участниками мероприятия. В них были представлены результаты научных исследований, возможности использования готовых материалов в различных конструкциях; представлен опыт применения различных материалов.

В докладе Н.М. Ивановой (НИЦ «Тоннели и метрополитены», Москва) были рассмотрены битумно-полимерные и полимерные рулонные материалы в качестве гидроизоляции тоннелей метрополитенов. Отмечено, что рулонные битумно-полимерные материалы из-за низкой стойкости в агрессивной среде в основном не обеспечивают качественной гидроизоляции, хотя в нормативной документации заложены именно они. Полимерные материалы, производство которых в России постепенно развивается, применяются пока еще мало, хотя их свойства, как правило, в большей степени отвечают задаче.

Разработки НИИСК им. С.В. Лебедева (Санкт-Петербург) в своем выступлении представила Э.Р. Долинская. Спектр материалов, разработанных институтом для гидроизоляции, герметизации и антикоррозионной защиты, предназначен в том числе для строительных объектов. В последние годы специалистами созданы перспективные материалы для прокладки под трамвайными рельсами.

Большой опыт восстановления гидроизоляции зданий имеет фирма «Подземстройреконструкция» (Санкт-Петербург). В докладе В.К. Иноземцева были приведены примеры различных видов гидроизоляции, примененных в XVIII—XX вв. при строительстве жилых и общественных зданий. При восстановлении гидроизоляции компания использует полимерцементные композиции, бентонитовые материалы и др.

Важную тему определения терминологии в гидроизоляции затронул в своем докладе технолог компании



Различные варианты восстановления старой гидроизоляции предложено в своем выступлении В.К. Иноземцев

«Растро» Р.А. Галка. Большая конкуренция на рынке гидроизоляционных материалов и неточность определения понятий «проникающая гидроизоляция» и «штукатурная гидроизоляция» приводят к необоснованным маркетинговым действиям. Исследуя поведение гидроизоляционных материалов проникающего действия, специалисты компании разработали методику контроля проникновения материалов в изолируемую конструкцию, основанную на измерении содержания серы в образцах.

Комплексное решение проблем гидроизоляции предложила немецко-швейцарская компания «Sika». Компания поставляет в Россию не только рулонные битумно-полимерные и полимерные материалы, с которыми читатели журнала «Строительные материалы» уже хорошо знакомы, но и композиции на основе полиуретана и эпоксида.

Силиконовые композиции для отсекаания грунтовых вод проникающего и поверхностного действия представили специалисты компании «Ваккер». В качестве добавок силиконовые составы могут вводиться в водно-дисперсионные краски, образуя паропроницаемое покрытие.

Микрокремнезем в последние годы все чаще вводится в составы специальных бетонов, где необходимо получение особо плотной структуры материала и особенно гидроизоляционных бетонов. Эффективная граница содержания микрокремнезема в составе гидроизоляционного бетона — 15%. При увеличении содержания происходит ухудшение свойств. Зависимость изменения свойств бетонов от содержания микрокремнезема привел в своем докладе А.П. Пустовгар (МГСУ).

О результатах исследований в области твердофазового синтеза натриевого цемента доложил научный сотрудник Пермского государственного технического университета И.Н. Черемных. Синтез ведется с применением поташа. Полученный материал характеризуется прочностью при сжатии 110 МПа в возрасте 28 сут. С целью удешевления композиции ведутся исследования по использованию отработанных песков (формовочных) литейного производства.

Возможностям использования шлакопемзобетона высокой водонепроницаемости для устройства плоских крыш было посвящено выступление Н.Д. Голубых (ЦНИЛ по строительству и стройматериалам, Липецк). Материал получается при вспучивании шлака под действием воды. При этом образуются поры диаметром 3—5 мм. Исследования показали, что плитный шлакопемзобетон можно использовать для устройства плоских крыш без применения дополнительных гидроизоляционных материалов. На его основе можно изготавливать балконные плиты, козырьки входов, где по строительным нормам требуется гидроизоляция. Более прочные и плотные марки материала можно использовать при строительстве дорог.

В докладе руководителя АНТЦ «Алит» (ПГУПС) Э.Л. Большакова был затронут вопрос обеспечения герметичности бетонных и железобетонных конструкций за счет применения специальных составов бетонов без устройства дополнительной гидроизоляции. В докладе была приведена систематизация видов гидроизоляции.

Актуальность тематики подтверждалась высокой активностью специалистов.

Практически все выступления сопровождались большим количеством вопросов, дискуссиями и дополнениями. Такой обмен информацией всегда взаимно полезен как разработчикам материалов и конструкций, так и специалистам-практикам.

8-я научно-практическая конференция «Стены и фасады. Актуальные проблемы строительной теплофизики»

Российская академия архитектуры и строительных наук, Российское научно-техническое общество строителей и Научно-исследовательский институт строительной физики в восьмой раз провели 24–26 апреля 2003 г. научно-практическую конференцию (академические чтения) «Стены и фасады. Актуальные проблемы строительной теплофизики».

Рассмотренные вопросы были сгруппированы в три тематических раздела.

1. Теоретические вопросы строительной теплофизики, методы исследования.
2. Современные ограждающие конструкции и строительные материалы.
3. Воздушно-тепловой режим помещений, отопление, вентиляция, энергосбережение.

Актуальность обсуждаемых проблем привлекла ученых и специалистов из ведущих научно-исследовательских организаций: НИИСФ, НИИЖБ, ГУП НИИМосстрой, вузов (МГСУ, МарХИ, Волгоградская ГАСА, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет им. В.П. Чкалова, Томский государственный архитектурно-строительный университет, МЭИ, Новосибирская ГАСА, Забайкальский институт железнодорожного транспорта, Белорусский политехнический институт, Центр «Полинварт», ВТУ им. Гедиминаса (Литва), Ченстоховский политехнический институт (Польша).

Для большинства читателей журнала практический интерес могут представлять доклады тематического раздела «Современные ограждающие конструкции и строительные материалы».

Наиболее распространенными в настоящее время являются многослойные конструкции стен с использованием эффективных утеплителей. Однако для многих многослойных ограждающих конструкций («мокрые» фасады, трехслойные панели, внутреннее утепление стен и др.) характерен ряд серьезных теплотехнических проблем.

Наиболее перспективными, как показывает практика, являются системы утепления стен с облицовкой на отnose, так называемые вентилируемые фасады.

Фирма «Диат» при содействии ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, ЦНИИПромзданий и НИИСФ разработала новую систему крепления облицовки, отличающуюся высокой надежностью и несущей способностью и адаптированную к условиям строительства в России (доклад В.В. Козлова и Е.Ю. Цыкановского).

Теплозащитные качества вентилируемых стен были изучены в Волгоградской ГАСА (доклад С.В. Корниенко).

Ограждающие конструкции вентилируемых стен современных зданий из крупноразмерных изделий имеют элементы крепежного каркаса облицовочных панелей, которые создают в толще теплоизоляционного слоя мостики холода. Конструктивные особенности определяют возникновение сложных температурных полей, часто приводящих к увеличению теплопотерь. Были изучены теплозащитные качества вентилируемых стен на основе расчетов температурного поля. Получены табличные зависимости, которые могут быть использованы в инженерной практике для расчета приведенного сопротивления теплопередаче вентилируемых стен с теплопроводными включениями.

Однако наряду с достоинствами вентилируемые фасады имеют ряд проблем, для решения которых требуются дополнительные расчеты. В докладе Н.П. Умняко-

вой приведен теплотехнический расчет параметров воздушного зазора в вентилируемых фасадных системах. Предложенный метод позволяет определить оптимальную величину воздушного зазора в зависимости от расстояния между направляющими вентилируемого фасада и размеры отверстий, обеспечивающих поступление и удаление воздуха из воздушного зазора, при которой вся диффузионная влага будет удаляться наружу.

Использование вентилируемых фасадов в производственных помещениях с мокрым режимом эксплуатации имеет свои особенности.

Такой режим с относительной влажностью воздуха выше 80% характерен для предприятий целлюлозно-бумажной промышленности. В результате трехлетних наблюдений, теплофизических исследований железобетонных и керамзитобетонных панелей в стенах с вентилируемыми воздушными зазорами в НИИСФ был разработан метод компьютерного расчета температурно-влажностного состояния усовершенствованных стен и подготовлены рекомендации по их применению в промышленном строительстве (доклад Ю.К. Поповой).

Одним из ранних вариантов утепления фасадов еще в начале 90-х годов был способ устройства теплоизоляции так называемого мокрого, или скрепленного типа с тонким штукатурным слоем. Системы состоят из теплоизоляционного материала – плит из минерального волокна, пенополистирола и др.

Плиты теплоизоляции монтируются на цементном или полимерном клее, осуществляется дополнительное дюбельное крепление. В системе производится дополнительное армирование наружных углов здания, оконных и дверных проемов. Штукатурный слой представляет собой цементопolyмерную массу с утапливаемой в нее сеткой из щелочестойкого стекловолокна. Армированный штукатурный слой покрывается декоративным слоем штукатурки. Подобное утепление фасадов уже имело распространение в Европе, с середины 50-х годов оно использовалось в Германии. Не случайно в России данные системы базировались на немецких технологиях и отделочных материалах.

В 2001–2002 гг. фирма «Экора-Транс» провела обследование фасадов с ранее смонтированной системой теплоизоляции (доклад С.А. Плотникова). Результаты выявили, что основным фактором, снижающим долговечность системы, является нарушение технологии монтажа. В иных случаях имели место ошибки проектирования зданий или использование несертифицированных материалов. По заключению специалистов система теплоизоляции «мокрого» типа, выполненная строго по технологии, в условиях эксплуатации средней полосы России должна иметь срок службы не менее 25 лет.

Ряд докладов на конференции был посвящен строительным материалам, эффективно применяемым в стеновых конструкциях.

В докладе А.И. Ананьева и Е.А. Никифорова показаны теплотехнические свойства и морозостойкость теплоизоляционного пендиатомитового кирпича в наружных стенах зданий. Замена органических материалов в слоистых конструкциях кирпичных стен на такой кирпич повышает экологическую чистоту, огнестойкость, долговечность стен без существенного снижения теплоизоляционных качеств. В настоящее время осваивается технология изготовления изделий укрупненных размеров, теплоизоляционных плит и блоков.

Обзор водостойких гипсовых материалов в ограждающих конструкциях зданий приведен в докладе С.Н. Карабатова и И.В. Бессонова. Способы повышения водостойкости гипса известны с 40-х годов прошлого века.

Группой ученых МГСУ под руководством проф. А.В. Ферронской продолжаются работы по композиционным гипсовым вяжущим и водостойким гипсовым вяжущим низкой водопотребности. Новая технология позволит использовать гипсовые вяжущие в монолитном строительстве и вести зимнее бетонирование безобогревным способом.

Отмечена работа Прикамской инвестиционной компании, которая на базе комбината «Гипсополимер» (г. Пермь) создала научно-исследовательскую лабораторию, завод обновил и значительно расширил номенклатуру выпускаемой продукции.

Новым направлением в изучении композиционных смешанных вяжущих является исследование влияния гипса на темпы активизации и структурообразования сложных конгломератов, состоящих из 2–3 вяжущих, где гипс является активизатором схватывания раствора и последующего твердения цементного камня.

Наравне со смешанным вяжущим одним из перспективных направлений в области водостойких гипсовых вяжущих является модификация гипса быстрорастворимыми поликонденсационными смолами и полимеризационными дисперсиями. Достижения химической промышленности открывают возможности получения гипсовых изделий на составах, отличающихся большей водостойкостью, чем сорок–пятьдесят лет тому назад.

В центре «Поликварт» разработаны прогрессивные конструкции одно- и двухслойных несущих стен с утеплителем в виде кладки блоками из конструкционно-теплоизоляционных минеральных материалов — ячеистых и легких бетонов. Блоки соединяются тонкими (2–3 мм) клеевыми и обычными (10–12 мм) цементно-песчаными швами. Стеновые ограждения из блоков плотностью Д400 и Д500 намного дешевле многослойных с полимерными и волокнистыми утеплителями, отличаются долговечностью не менее 50 лет и более высоким коэффициентом теплотехнической однородности (доклад А.С. Семченкова, А.Е. Семечкина, Д.В. Литвиненко, И.М. Антонова, О.Г. Гагариной).

Ячеистые бетоны являются наиболее распространенными и эффективными материалами для ограждающих конструкций. Для наружных ограждающих конструкций малоэтажных зданий применяют сборно-монолитный вариант, включающий несъемную опалубку из защитно-декоративного высокопрочного поробетона* Д800 — Д900 заводского изготовления, несущего слоя из поробетона Д600 и укладываемых между ними теплоизоляционных плит или заливаемого в построечных условиях поробетона Д200 — Д250, а для устройства пере-

крытий — из высокопрочного поробетона Д900 — Д1100 в монолитном исполнении. Такая технология использования поробетона внедряется на более чем 20 предприятиях в Москве и Московской обл.

Результаты исследований конструкций наружных стен из ячеистых бетонов, проведенных различными организациями, свидетельствуют о том, что в нормативных документах СНиП II-3-79* влажность для ячеистого бетона средней плотности 700 кг/м^3 существенно завышена. Для расчетов конструкций рекомендованы меньшие показатели равновесной влажности. Опыт эксплуатации зданий и обследование состояния материала стен дали возможность получить расчетные теплофизические и влажностные характеристики автоклавного газобетона, которыми могут пользоваться проектировщики (доклад В.Р. Хлевчука, В.А. Лещикова, А.В. Плотникова, Т.А. Уховой).

На кафедре строительных материалов МГСУ разработана технология и изучены свойства неавтоклавного поробетона средней плотностью 200 кг/м^3 . Его можно применять для утепления кирпичных стен, железобетонных панелей, кровель, мансард. Технология ячеистого бетона столь низкой плотности имеет особенности. Состав и метод приготовления обеспечивают устойчивость поризованной смеси и необходимые показатели качества материала (доклад Г.П. Сахарова, Р.А. Курнышева).

Нельзя не сказать несколько слов о сборниках докладов, выпускаемых к академическим чтениям. Председателем научного комитета чтений, проводимых ежегодно в НИИСФ, был видный ученый и педагог действительный член РААСН, заслуженный деятель науки и техники России, почетный профессор МГСУ Вячеслав Николаевич Богословский.

Академические чтения посвящались наиболее актуальным проблемам физики, связанным с современным строительством. На научно-практических конференциях обсуждались сложные, не всегда бесспорные вопросы, анализировались результаты научных исследований, проводимых в научных организациях и вузах в России и за рубежом, теоретические вопросы строительной физики и методы исследований, предоставлялась трибуна для дискуссий.

Книжки сборников отличаются уважительным отношением к ученым и специалистам — авторам докладов, знакомят не только с научными воззрениями и практическим опытом участников чтений, но и приводят сведения о людях, области их научно-технических интересов, то есть способствуют личностным контактам.

Глубокое уважение вызывают публикации, посвященные памяти известных ученых. Эти небольшие статьи напоминают о работах энтузиастов своей отрасли науки, продвинувших ее на международный уровень признания.

И.П. Рублевский

* Ряд авторов докладов используют термин «поробетон»

информация



СБНТИ

СБНТИ Госстроя России приглашает принять участие во Всероссийском смотре «Стройиндустрия регионов России»

в рамках I I-й международной выставки «Стройиндустрия и архитектура-2003»

Москва, Экспоцентр, 8-12 сентября 2003 г.

В рамках мероприятия будет организована экспозиция российских фирм и пройдет пятый форум «Неделя стройиндустрии регионов России в Москве». В программе форума конференции «Проектирование как основа внедрения современных строительных технологий и материалов»; «Современная кровля»; «Ипотечное кредитование»; «Внебюджетное финансирование в строительстве».

СБНТИ Госстроя РФ, 119034, Москва, Пречистенская наб., 15, строение 2

Телефон/факс: (095) 203-19-70; 202-88-42

E-mail: cbnti@cbnti.ru

http://www.cbnti.ru



Всероссийская строительная неделя готовится к работе

14–17 октября 2003 г. в Москве состоится **Всероссийская Строительная Неделя (ВСН)**, в рамках которой пройдут мероприятия для специалистов строительного комплекса, руководителей департаментов ЖКХ различных регионов России.

Мероприятие организуется при поддержке Государственной Думы Федерального собрания РФ, Госстроя России, Департамента производственной инфраструктуры и строительства, Департамента регионального градостроительной политики, развития и реконструкции города Москвы и силами компании «Экспо-Визал». В качестве основного места проведения выставки выбран павильон «Триумф» в выставочном комплексе «Ростройэкспо» (Фрунзенская наб., 30). Другие мероприятия будут проходить в Московском дворце молодежи (Комсомольский пр-т, 12).

Основной идеей Всероссийской строительной недели является отражение потенциала и перспектив развития в России строительной отрасли как одного из важнейших направлений экономической стратегии России до 2010 г.

В рамках Всероссийской строительной недели пройдут специализированные мероприятия для широкого круга специалистов:

- научно-практическая конференция «Стройкомплекс России в XXI веке. Проблемы. Развитие. Решения»;
- семинар «Стратегическое планирование деятельности предприятий строительного комплекса и их организационное развитие»;
- семинар «Создание благоприятных условий для отечественных и зарубежных инвесторов, привлечение их для реализации эффективных проектов в промышленности строительных материалов и стройиндустрии, организации выпуска продукции для строительства и ЖКХ»;
- семинар «Проблемы и их решение по реализации подпрограммы «Реформирование и модернизация жилищно-коммунального комплекса России» в рамках программы «Жилище»;
- семинар «О порядке организации и проведения тендеров на получение подрядов для выполнения государственных строительных работ»;
- круглый стол «Внедрение новых технологий для повышения конкурентоспособности продукции строительных предприятий и потребность в этой продукции строительного комплекса России»;
- круглый стол «Подготовка специалистов для строительной отрасли. Стандартизация программ обучения»;
- круглый стол «Особенности внедрения новых технологий для производства земляных работ в труднодоступной местности и суровых климатических условиях».

В рамках работы мероприятия предусмотрено посещение крупных строительных объектов Москвы и Московской области. Будет работать консультационный

центр, проводиться презентации новой техники и строительных технологий.

Ведущее место во Всероссийской строительной неделе занимает выставка «Строительный комплекс России. Технологии и оборудование», основные разделы которой:

- архитектурное проектирование и дизайн;
- реставрация и реконструкция зданий;
- недвижимость;
- машины и оборудование, применяемые для всех видов (горизонтальный, вертикальный и дуговой) и способов (вращательный, колонковый, ударный и др.) бурения скважин и шпуров, в том числе и оборудование для поисково-разведочного бурения;
- трубопроводы и трубы (виды, технологии, оборудование, материалы);
- лифты и лифтовое оборудование;
- инструменты и оборудование, используемые для соединения, изоляции и укладки труб;
- канализационные работы (защита, очистка, обновление и ремонт) и оборудование для их выполнения;
- насосы, насосное, котельное и компрессорное оборудование;
- водо-, газо-, тепло- и электросчетчики;
- тепло- и энергосберегающее оборудование;
- инструменты и приборы для технического контроля;
- землеройно-транспортные машины (бульдозеры, скреперы, грейдеры и др.);
- подъемно-транспортное оборудование;
- сборные здания, готовые объекты и комплектующие (металлоконструкции, ангары и др.);
- строительная и коммунальная техника;
- строительные материалы и их виды (стеновые, вяжущие, кровельные, отделочные, тепло-, звуко- и гидроизоляционные и др.);
- натуральный и искусственный камень;
- окна, двери, перегородки, лесопиломатериалы;
- лакокрасочная продукция;
- бетоносмесители, оборудование для укладки бетона, опалубка;
- оборудование для гидроизоляционных работ;
- сварочное оборудование;
- кондиционеры и вентиляторы;
- инвестиции; страхование;
- спецодежда; средства индивидуальной защиты;
- отраслевая пресса.

К участию в мероприятии приглашены руководители органов исполнительной власти субъектов РФ, строительных организаций и ЖКХ, предприятий ПСМ и др. Уже сейчас проявлен большой интерес со стороны специалистов и руководителей строительного комплекса России.

Всероссийская строительная неделя – это хорошая возможность познакомиться с продукцией ведущих российских компаний, обменяться мнениями с ведущими специалистами из различных регионов России.

Дополнительную информацию можно получить в компании «Экспо-Визал»
Телефон/факс (095) 788-33-30; 788-33-28, 788-33-29; e-mail: expo@atom.ru, expovizal@mail.ru, www.vsn.ru