

СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор РУБЛЕВСКАЯ М.Г.	М.Ф. КАМЕНСКИЙ Строительный комплекс Москвы на пороге нового столетия	2
Зам. главного редактора ЮМАШЕВА Е.И.	СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И МАТЕРИАЛЫ	
Редакционный совет: РЕСИН В.И. (председатель) ТЕРЕХОВ В.А. (зам. председателя)	Б.В. ГЕНЕРАЛОВ, О.В. КРИФУКС, Ю.А. КУЛИКОВ, Н.В. БУРКОВА Комплексные теплоизоляционные изделия на основе минерального утеплителя Бисипора	4
БОРТНИКОВ Е.В. БУТКЕВИЧ Г.Р. ВОРОБЬЕВ Х.С. ГОРОВОЙ А.А. ГРИЗАК Ю.С. ГУДКОВ Ю.В. ЗАБЕЛИН В.Н. ЗАВАДСКИЙ В.Ф. УДАЧКИН И.Б. ФЕРРОНСКАЯ А.В. ФИЛИППОВ Е.В. ФОМЕНКО О.С.	Н.Н. ЗЮСИН, В.А. ДАНИЛОВ, В.С. САЖИН, А.Т. МАЛЬЦЕВ, Н.А. МАЛЬЦЕВА Эффективные фундаменты для малоэтажных зданий на пучинистых грунтах	6
Учредитель журнала: ТОО РИФ «Стройматериалы» Журнал зарегистрирован в Министерстве печати и информации РФ за № 0110384	В.П. БЛАЖКО Система утепления наружных стен зданий с анкерами консольного типа	8
Редакция не несет ответственности за содержание рекламы и объявлений	ВНИМАНИЮ ИНВЕСТОРОВ Аннотации инвестиционных проектов из банка данных Государственной инвестиционной корпорации	9
Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений, точность данных по цитируемой литературе и отсутствие в статьях данных, не подлежащих открытой публикации	МАТЕРИАЛЫ С.А. ГУСЕНКОВ, В.И. УДАЧКИН, С.Д. ГАЛКИН, В.С. ЕРОФЕЕВ Теплоизоляционные и стеновые изделия из безавтоклавного пенобетона	10
Редакция может опубликовать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора	И.П. РУБЛЕВСКИЙ Предварительно теплогидроизолированные трубы для тепловых сетей	12
Перепечатка и воспроизведение статей, рекламных и иллюстративных материалов из нашего журнала возможны лишь с письменного разрешения редакции	А.В. ФЕРРОНСКАЯ Гипс: эколого-экономические аспекты его применения в строительстве	13
Адрес редакции: Россия, 117218 Москва, ул. Кржижановского, 13 Тел./факс: (095) 124-3296 E-mail: rifsm@ntl.ru http://www.ntl.ru/rifsm	Б.С. КОМИССАРЕНКО, А.Г. ЧИКНОВОРЬЯН Керамзитопенобетон – материал для наружных стеновых панелей	15
	В.П. СМIRНОВ, С.М. ИГНАТОВ, В.Н. ПОТАПОВ, Л.И. УРУЦКОЕВ, А.В. ЧЕСНОКОВ Радиационный фон естественных радионуклидов строительных материалов	17
	ТЕХНОЛОГИИ А.З. КУРБАНОВ, Ю.М. РУБАЛЬСКИЙ Газовый нагрев заполнителей бетонов на заводах ЖБИ	20
	И.Я. ГНИП, В.И. КЕРШУЛИС Оптимизация параметров термообработки при производстве минераловатных плит на лигносульфонатном связующем	22
	Н.Г. ЧУМАЧЕНКО, А.Н. ЧУДИН Компьютерная оценка минерального сырья для производства пористых заполнителей	25
	А.К. БРОВЦЫН Обогащение горных пород – перспективный путь для получения высококачественных строительных материалов	27
	Оборудование для нерудной промышленности	29
	РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ А.Д. ЦЫРЕМПИЛОВ, Р.Р. БЕППЛЕ, М.Е. ЗАЯХАНОВ, Б.Ц. ДАМДИНЖАПОВ Пенобетон на основе перлитопизвестково-гипсового вяжущего	30
	А.Г. ЕСЕЛЬБАЕВА, Н.А. ВАСИЛЬЧЕНКО, Т.К. СУЛТАНБЕКОВ, З.А. ЕСТЕМЕСОВ Влияние пенообразователя на фазообразование поризованного арболита	31
	ИНФОРМАЦИЯ Стройматериалы–99	32
	Международная автоматизирования система управления предприятием «КОНКОРД»	33
	Международная выставка «Экология быта. Здоровый город XXI века»	33
	Выставка LIGNA plus HANNOVER – для деревообрабатывающей промышленности	34
	© ТОО РИФ «Стройматериалы», журнал «Строительные материалы», 1999	

Строительный комплекс Москвы на пороге нового столетия

Основными задачами архитекторов, проектировавших и строителей в ближайшие годы станут повышение обеспеченности жильем с 20 до 26–28 м²/чел. и ликвидация коммунальных квартир. За счет строительства на новых территориях предполагается получить 12–13 млн. м², после реконструкции жилого фонда сложившихся районов – 25–31 млн. м², за счет строительства на высвобождаемых производственных территориях 7–10 млн. м² жилья.

Перед московскими строителями Правительство Москвы, предоставляя определенные возможности, поставило задачу действительно архисложную и многофакторную – не снижая объемов строительства существенно модернизировать типовые серии, сделать дома энергоэффективными, улучшить планировку и архитектуру зданий, снизить затраты на производство и обеспечить коммерческую привлекательность жилья.

Постановление Правительства Москвы от 02.12.1997 г. № 850 «О дополнительных мерах по снижению затрат на эксплуатацию зданий и сооружений, повышению конкурентоспособности, качества выпускаемой продукции и увеличению налогооблагаемой базы промышленных предприятий стройиндустрии» явилось основополагающим документом, определившим на период до 2005 г. для московской промышленности строительных материалов, изделий и конструкций основные направления в работе в новых сложных условиях рыночных отношений.

Разумные льготы, а главное стимулы, предусмотренные этим программным документом, позволили московской стройиндустрии в 1998 г. не только «удержаться на плаву», но и выполнить задачи, поставленные перед ней руководством города.

Так, за счет предоставленного налогового кредита ДСК-3 использовал на реконструкцию 50 млн. р. собственных средств, ЖБИ-9 – 12 млн. р., ЖБИ-21 – 8 млн. р. Управление инвестиционной политики (А.И. Воронин) и Управление внебюджетного планирования развития города (Л.Н. Краснянский) выделили запланированные на



Продукция ДСК-1 – жилой дом серии П44М

1998 г. средства в объеме 330,4 млн. р., которые были использованы на реконструкцию и модернизацию производства, освоение новых технологий.

Налоговый кредит в сумме 14,3 млн. р., полученный московским стройкомплексом, также был направлен на модернизацию производства. *Использование этих средств позволило завершить переход на трехслойные стеновые панели на всех московских домостроительных предприятиях*, освоить производство труб большого диаметра на Московском трубном заводе и «евроокон» на ДОК-1 и ДОК-5. Введен в эксплуатацию цех по выпуску 30 млн. штук высококачественного кирпича на Лосиноостровском заводе стройматериалов, изделий и конструкций, освоено производство объемных трансформаторных подстанций по «евростандарту» на заводе ЭЗОИС, современной системы утепления и цветной отделки фасадов зданий «Теплый дом» на Опытном заводе сухих смесей, пущены линии порошковой окраски панелей лифтов и лазерного раскроя металлозаготовок на предприятиях АО «Мосмонтажспецстрой».

К сожалению, разразившийся летом 1998 г., экономический кризис не позволил осуществить все задуманные мероприятия по модернизации и переоснащению строительного производства. Москомзайм не выделил 17,6 млн. р. на реконструкцию ДОК-3, ЖБИ-17 и ЖБИ-15 ОАО «Моспромстройматериалов». Департамент науки и промышленной политики должен был профинансировать 76,3 млн. р. на санацию, вывод и ликвидацию предприятий, а также 30,8 млн. р. на научно-технические разработки.

В последнее время все большее значение приобретает изучение социальных и демографических факторов при экономическом планировании строительства. Ведь сохранение московских темпов строительства (3,4 млн. м² в год) не позволяет отказаться от сборного железобетона. Это, в свою очередь, порождает необходимость сохранения существующего парка форм, так как полная их замена очень дорога и громоздка. Кроме того, заменив весь парк форм, мы получим опять один (sic!) типовой дом. На это просто нет ни времени, ни средств. Таким образом, переходить на строительство качественно нового, а значит ликвидного, жилья, московскому стройкомплексу предстоит «на марше», на снижая объемов производства переходить на индустриальное домостроение индивидуальных жилых зданий по смешанной, сборно-монолитной технологии, работы над которой сейчас активно ведутся.

Кроме этого, в последние годы произошел определенный перекос при планировке домов в сторону многокомнатных квартир, так как они дешевле в строймонтаже. В результате однокомнатных и малогабаритных двухкомнатных современных квартир на рынке жилья не хватает, а трех- четырехкомнатных квартир предлагается с избытком. В 1998 г. АООТ «Аркадо» начал производство и строительство известной серии П-46М с набором из 6-и однокомнатных и 2-х двухкомнатных квартир в секции. Небольшая длина секций (20,4 м), возможность организации входов с любой стороны фасада, наличие угловой секции, элемента блокирования и сквозных проездов и проходов позволяет застраивать самые сложные участки, ранее недоступные панельно-

му домостроению. В 1999 г. намечено построить 250 тыс. м² домов этой серии. Оценив успех подобных домов на рынке жилья, ДСК-3 разработал блок-секцию с набором из 4-х однокомнатных и 2-х двухкомнатных квартир в секции.

ДСК-1 модернизировал свои дома за счет включения эркеров, нового решения панели лестнично-лифтового узла, применения облицовки стеновых панелей «под кирпич», устройства мансард и черепичных кровель.

Как уже говорилось выше, на всех московских предприятиях, ведущих домостроение, освоен выпуск трехслойных наружных стеновых панелей с повышенными теплофизическими свойствами, соответствующими Московским строительным нормам. ($K_{эф.} = 3$ и более).

Бурное развитие Москвы в последние десятилетия и превращение ее в один из крупнейших мегаполисов мира ставит под угрозу экологию целого региона. В черте города оказались крупные промышленные предприятия, которые раньше находились на окраине или далеко за городом. В их число входит ряд предприятий стройиндустрии, при этом многие из них имеют плотность застройки в 1,5–2 раза меньше нормативной. Десятки гектар городской земли заняты складами и базами комплектации. Для сохранения экологической чистоты города, улучшения его инфраструктуры устаревшие и экологически вредные предприятия принято решение закрывать и сосредотачивать производство на мощностях современных перспективных предприятий, где технически возможно и экономически целесообразно параллельно с модернизацией производства проводить экологические и природоохранные мероприятия.

Значительная часть площадей ликвидируемых предприятий, находящихся в черте города, будет застраиваться жильем (например, ДОК-2, ДОК-11, завод «Ункар», Черемушкинский и Никольский кирпичные заводы, ЖБИ-19).

В прошедшем году удалось практически полностью ликвидировать задолженность по выплате заработной платы на предприятиях стройкомплекса Москвы. Однако задолженность со стороны Управления планирования городского заказа за 1998 г. составила 567 млн. р., а за январь 1999 г. – 200 млн. р.

В свою очередь, негативное влияние оказывает на работу предприятий стройкомплекса задержка платежей инвесторов подрядчикам, применение при расчетах различных денежных суррогатов (векселей, ценных бумаг и др.). Известно, что при реализации таких средств расчетов, их реальная цена существенно снижается. Мало того, что от получения денежных суррогатов до «живых» денег проходит значительное время, так и реальный доход от реализации фактически меньше отраженного в балансе предприятия, что связано с методикой учета операций с векселями и ценными бумагами.

Больше всего от этого страдают предприятия стройиндустрии города. Они находятся в самом начале строительной цепочки – первыми отдают свою продукцию и последними получают за нее деньги после реализации готовых квадратных метров.

Чтобы эффективно бороться с подобной нездоровой экономической ситуацией на предприятиях столичного стройкомплекса, особенно у производителей строительных материалов и изделий, принято решение о согласовывании и декларировании цен на продукцию, поставляемую на строительные объекты города, финансируемые за счет средств городского бюджета. Это даст возможность оформлять задолженность строительных организаций предприятиям промышленности как долевой инвестиционный взнос, с передачей квартир поставщикам по ценам, не превышающим сметной стои-

мости строительства с учетом контрактных обязательств инвестора.

В 1999 г. перед московским стройкомплексом стоит трудная, но выполнимая задача – сделать «квадратный метр» ликвидным, реально покупаемым на рынке жилья. Понятно, что такой «квадратный метр» должен быть не только архитектурно и территориально привлекательным, комфортным для проживания. Существенно должны быть улучшены теплотехнические показатели зданий, в них должны быть задействованы энерго- и ресурсосберегающие инженерные системы с тем, чтобы не перекладывать на плечи жильцов и эксплуатационных служб города повышенные расходы в будущем.

Для этого необходимо провести реконструкцию промышленности строительных материалов города, применяя новейшие как отечественные, так и зарубежные технологии. Опыт передовых зарубежных стран показывает, что модернизацию производства целесообразно проводить не реже одного раза в пять лет, а номенклатуру необходимо менять ежегодно.

Но любая реконструкция или модернизация производства требует финансовых вложений. Поэтому крайне важно оздоровить экономику предприятий московского стройкомплекса. Известно, что почти все строительные организации и производители строительных материалов города акционированы. Для того, чтобы они могли вкладывать собственные средства в новые технологии, необходимо расплатиться с ними за выполненную работу предыдущих лет, предоставить возможность восстановить оборотные средства, взять кредиты под реальные проценты – то есть вновь запустить процесс оборота капитала.

Одним из важных шагов в этом направлении может стать вытеснение со столичного строительного рынка импортных материалов. Однако одними директивными мерами от импорта не избавиться. Продуманная система поддержки отечественных производителей должна стать конкретным шагом на пути перехода от слов к делу. Расчеты показывают, что даже если московские материалы на 15 % дороже привозных, то их все равно выгодно применять на московских объектах, так как налоги пойдут в городскую казну и рабочие места сохранятся для москвичей.

Первоочередными задачами по техническому перевооружению строительной отрасли Москвы в 1999 г. станут:

- ввод в эксплуатацию универсальной агрегатно-конвейерной технологической линии с подвижными стендами размером 10×4 м на АОТ «Аркадо» для производства энергоэффективных конструкций широкой номенклатуры для сборно-монолитного домостроения;
- завершение монтажа технологической линии по производству дверных блоков «евростандарта» на АО «ДОК-5»;
- начало работ по реконструкции АО «Механический завод № 2» для организации отечественного производства поворотной-откидной фурнитуры для «евроокон» уже выпускающихся в Москве на четырех комбинатах;
- организация производства напольных покрытий (линолеума) шириной 4 м и профильно-погонажных изделий из ПВХ на ОАО «Мосстройпластмасс»;
- продолжение технического перевооружения заводов сборного железобетона ОАО «Моспромстройматериалы» на стендовые технологии, позволяющие одновременно осваивать широкую номенклатуру изделий для сборно-монолитного домостроения.

Конечно, будут продолжены работы по завершению и техническому перевооружению предприятий, начатые в предыдущие годы.

Б.В. ГЕНЕРАЛОВ, канд. техн. наук (Владимирский государственный университет),
 О.В. КРИФУКС, канд. техн. наук, Ю.А. КУЛИКОВ, канд. техн. наук («Группа «Кварц»,
 Владимир) Н.В. БУРКОВА, инженер (Творческое проектно-производственное
 предприятие «Артстрой»)

Комплексные теплоизоляционные изделия на основе минерального утеплителя Бисипора

Дефицит энергоресурсов и резкое их удорожание сделали приоритетной задачей экономии энергоресурсов. В связи с этим в сфере создания, модернизации и эксплуатации строительной продукции доминирующим фактором стало обеспечение минимальных теплопотерь в зданиях за счет разработки и использования энергоэкономичных объемно-планировочных и конструктивных решений, новых, с высоким коэффициентом сопротивления теплопередаче строительных материалов и изделий, энергоэффективного оборудования и регулируемых систем энергосбережения.

Вторым фактором, определяющим направление развития строительной продукции, стало экологическое изменение природной среды. Будущее за экологически чистыми материалами и изделиями, за экологически безопасным оборудованием.

Конструктивные системы зданий должны удовлетворять требованиям создания вариантной свободной планировки, перекомпоновки и развития состава помещений зданий и сооружений; эксплуатационной надежности; экологической безопасности; экономичности создания и эксплуатации; технологичности и малой трудоемкости возведения; высокого сопротивления теплопередаче для ограждающих конструкций; адаптивности к условиям реконструкции и модернизации зданий.

В высокой степени приведенным требованиям из известных систем отвечают комбинированные конструктивные системы с монолитным железобетонным несущим каркасом, сборными или сборно-монолитными перекрытиями и многослойными, из различных материалов, конструкциями наружных стен.

Строительные материалы должны отвечать требованиям экологической безопасности, расчетной долговечности, низкой теплопроводности, малой звукопроводности, минимальной плотности, должны отличаться малой энергоемкостью изготовления, технологичностью производства работ с ними, оптимальной стоимостью и эксплуатационной экономичностью, отвечать эстетическим требованиям. По совокупности качеств этим требованиям в большей мере отвечают композитные строительные материалы.

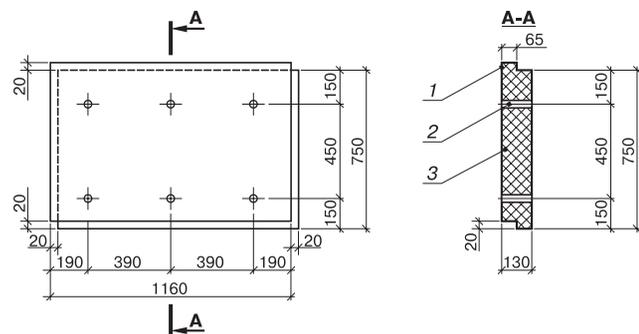


Рис. 1. КТП марки КТП - 12.7.1 Н.С.Р.
 1 – оболочка из пенополиуретана; 2 – втулка; 3 – бисипорсиликатный теплоизоляционный материал

Таблица 1

Марка	Размеры, мм	
	длина	ширина
КТП - 12.7.1 - Н.С.Р.	1160	750
КТП - 9.7.1 - Н.С.Р.	900	750
КТП - 6.7.1 - Н.С.Р.	640	750
КТП - 4.7.1 - Н.С.Р.	380	750
КТП - 1.7.1 - Н.С.Р.	130	750
КТП - 12.7.1 - Н.С.П _{пр.}	1160	750
КТП - 9.7.1 - Н.С.П _{пр.}	900	750
КТП - 6.7.1 - Н.С.П _{пр.}	640	750
КТП - 4.7.1 - Н.С.П _{пр.}	380	750
КТП - 12.7.1 - Н.С.П _{лев.}	1160	750
КТП - 9.7.1 - Н.С.П _{лев.}	900	750
КТП - 6.7.1 - Н.С.П _{лев.}	640	750
КТП - 4.7.1 - Н.С.П _{лев.}	380	750

Примечание. В марке приведена длина и ширина, буквы обозначают вариант применения (наружные, внутренние стенки, перекрытия).

Разработанный новый высокоэффективный утеплитель в виде комплексных термопакетов и технология его изготовления не имеют аналогов. Термопакеты в зависимости от назначения и особенностей утепляемой конструкции имеют различные наружные оболочки, заполненные минеральным теплоизоляционным наполнителем – Бисипором. Наполнитель, составляющий 90–95 % термопакета, производится на основе силикатного связующего, получаемого прямым синтезом из кварцсодержащего песка, воды и щелочи, обладает малой энергоемкостью производства, отличается доступностью сырья и низкой себестоимостью.

Термопакеты для двухслойной конструкции наружных стен зданий имеют комбинированную наружную оболочку с фасадной отделкой или используются для устройства вентилируемой облицовки. Для малоэтажного строительства и многослойной конструкции стены термопакет имеет наружную оболочку из химически сшитого полиэтилена (рис. 1). Наружная оболочка из пенополиуретана, любой формы и размеров, обеспечивает необходимую прочность, водостойкость при низкой плотности (до 50 кг/м³) и коэффициент теплопроводности до 0,041 Вт/(м·°С).

Утеплитель сертифицирован и удовлетворяет требованиям долговечности (стойкость к действию воды, химической и биологической агрессии, морозостойкость и механическая прочность), безопасности для жизни и здоровья людей, а также окружающей природной среды (пожарная и экологическая безопасность).

Стоимость изделия позволяет при его применении в стеновых конструкциях здания, не увеличивая стоимости строительства жилья из-за увеличения толщины стены или применения других, менее эффективных и дорогих утеплителей, превышать в 2–3 раза современные требования СНиП по требуемому приведенному сопротивлению теплопередаче.

Таблица 2

Показатели	КТП, тыс. м ³ в год				
	2	10	30	50	100
Инвестиции, млн. USD	0,1	1	2,5	6,7	12
Число работающих, чел.	4	23	26	60	93
Продолжительность строительства, лет	0,1	0,5	0,75	1	2
Срок окупаемости инвестиций (с учетом срока строительства)	1	3	3	4	6
Доход, млн. USD в год	0,1	0,4	1,3	2,2	4,4

Оболочка КТП из полиэтилена изготавливается ротационным способом заданной формы и размеров из молодой полиэтиленовой композиции. В зависимости от требований, предъявляемых к КТП оболочка может быть толщиной 3–10 мм и плотностью 50–200 кг/м³. Оболочка обеспечивает практически нулевое водопоглощение изделия, его био-, кислото- и щелочестойкость. Корпус КТП заполняется смесью гранулированного утеплителя и силикатной связки. После твердения силикатной связки корпус герметизируется. Изделие не подвержено усадке и сохраняет физико-механические свойства весь период эксплуатации. В зависимости от назначения термопакет может иметь наружную отделку различной конструкции и закладные детали для крепления и отделки.

Типоразмеры КТП унифицируются с размерами стен зданий из мелкоштучных материалов, двух- или трехслойных панелей, а также с учетом установки связей, крепежных деталей и арматуры. В табл. 1 приведена номенклатура КТП для наружных трехслойных кирпичных стен. Термопакеты могут выпускаться трех типов толщиной 130 мм, 190 мм, 250 мм.

Производство комплексных термопакетов может состоять из 4-х участков: производство корпусов, силикатного связующего и бисипора, изготовление изделий, фасадной отделки (рис. 2)

Производство корпусов при оболочке из полиэтилена состоит из участков помола гранул полиэтилена и приготовления композиции, ротоформовки, сборки блоков. Участок помола обеспечивает дисперсность порошка полиэтилена от 3 до 1000 мкм. Для получения корпуса термопакетов из вспененного полиэтилена готовится композиция из полиэтилена и добавок вспенивателей, активаторов разложения и сшивающих агентов. Выбор полиэтилена определенного типа, количества и вида добавок обеспечивает получение оболочки необходимого качества.

Технологический процесс производства силикатного связующего включает подготовку щелочи и кремне-

содержащих материалов, дозирования, приготовления суспензии, синтеза и отстаивания. Далее в силикатное связующее вводят модифицирующие добавки, смесь перемешивают, экструдуют в виде бисера или ленты, подсушивают и дробят. Бисер термообработывают.

Процесс производства изделий включает подготовку полимерной композиции, загрузку ее в металлическую форму, закрепленную в ротационной машине, ротоформование. Для получения изделий необходимой формы и размеров изготавливается требуемое количество форм. Формование включает стадии термообработки в печи ротационной машины с приданием вращения форме в двух плоскостях, охлаждение формы и извлечение изделия.

Оболочка может быть выполнена также в виде короба из листовой стали толщиной до 0,55 мм. Лицевая поверхность изготавливается из многослойной армированной штукатурки специального состава и внутренняя – из вспененного полиэтилена, жестко соединенного с боковыми стенками. Конструкция оболочки с выступами по боковым поверхностям с креплением КТП непосредственно к несущей стене без устройства каркаса с помощью крепежных деталей после установки в полости стыков вкладышей и накладок позволяет получить готовую теплоизоляционную облицовку без мокрых процессов на стройплощадке.

При двухслойной конструкции стен, а также при утеплении стен реконструируемых зданий применяются комплексные термопакеты с фасадной отделкой. В этом случае на наружную поверхность термопакета наносится грунт, готовую к применению смесь из разноцветной минеральной калиброванной крошки на полимерном связующем (микс) и тон или многослойную армированную штукатурку специального состава. Тон – однородная композиция. Фасадный отделочный слой выпускается в соответствии с ТУ 5722-01-46393022–97, утвержденных Минстроем РФ.

Отдельные участки комплексного производства, оборудование, технологии прошли широкую промышленную проверку. Крупные инвестиционные проекты по организации производства жидкого стекла, КТП, изделий из полимеров в настоящее время реализуются в г. Владимире, Владимирской и Московской областях, городах Москве, Курске, Сыктывкаре, Орле.

Технико-экономические показатели некоторых из этих проектов представлены в табл. 2.

По сравнению с наиболее часто встречающимися в строительстве системами теплоизоляции фасадов фирм «Rockwool», «Paros» снижение стоимости утепления при реконструкции фасадами изделиями в виде КТП на основе бисипора составит 25,5–60,3 USD на 1 м² утепляемой конструкции при стоимости самого утеплителя до 40 USD.

Список литературы

1. Заявка № 97118247/03 «Теплоизоляционный элемент и способ его изготовления». Решение о выдаче патента 19.05.98.
2. Заявка № 98120667/03 «Способ изготовления теплоизоляционного элемента» Решение о выдаче патента 18.11.98.

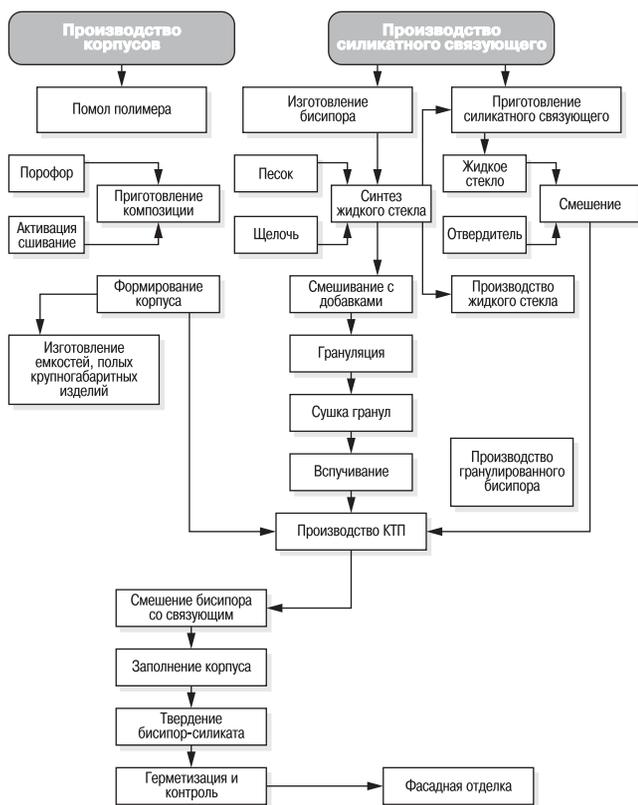


Рис. 2. Схема комплексного производства

Эффективные фундаменты для малоэтажных зданий на пучинистых грунтах

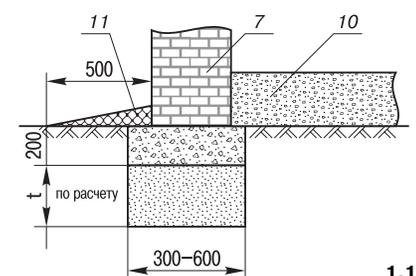
При строительстве малоэтажных легких зданий (нагрузка на фундаменты 1–10 тс/м) возникает вопрос о правильном подборе глубины заложения фундамента, особенно если основанием служат грунты, обладающие пучинистыми свойствами – увеличивающиеся в объеме при переходе в мерзлое состояние. Это могут быть мелкие и пылеватые

пески, суглинки и глины с повышенным содержанием влаги, особенно опасными они становятся при наличии высокого уровня грунтовых вод. При взаимодействии пучинистого грунта с фундаментами возникают силы морозного пучения, способные перемещать фундамент вверх. Неравномерный подъем фундаментов при морозном пучении может привести к недопустимым деформациям и разрушению надфундаментных конструкций, а также здания в целом.

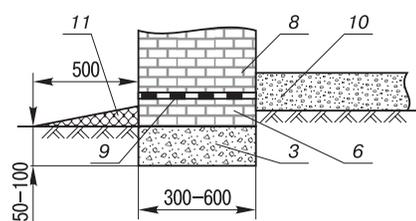
Существующие в настоящее время строительные нормы и правила требуют соблюдения равенства сил пучения (касательных и нормальных), действующих на фундамент и нормативной нагрузки от здания. Для легких малоэтажных зданий добиться такого равенства весьма сложно. Другое же требование о заложении подошвы фундамента ниже глубины промерзания грунта с целью исключения нормальных сил пучения приводит к неоправданным затратам, особенно в районах, где глубина промерзания превышает 1,5–2 м. Кроме того известно, чем глубже фундаменты, тем боль-

ше касательные силы пучения действуют на него. При этом переместившийся вверх фундамент не всегда возвращается в исходное положение после оттаивания грунта вследствие малой нагрузки на него. Это приводит к накоплению неравномерных остаточных деформаций. Поэтому глубокий фундамент не всегда надежно предохраняет здания от повреждений, известно много случаев разрушения, особенно в северных районах страны.

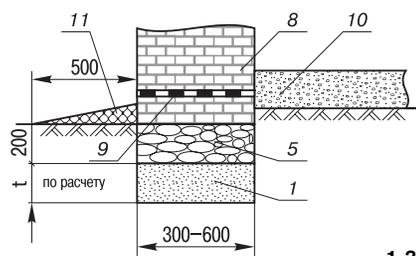
Учеными научно-исследовательских институтов ЦНИИЭП-сельстрой и Мосгипронисельстрой был найден, научно обоснован, испытан и апробирован метод устройства фундаментов в пучинистых грунтах. Этот метод, с точки зрения



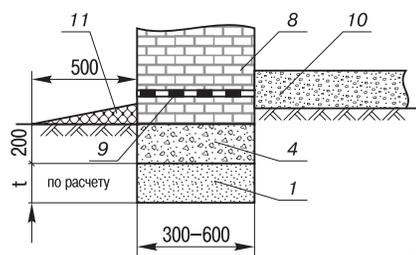
1.1



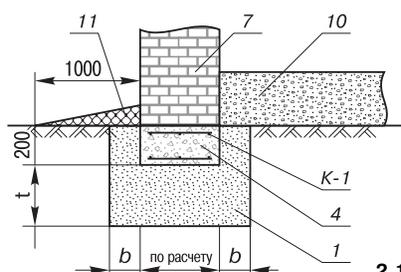
1.2



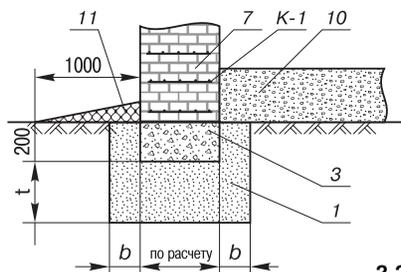
1.3



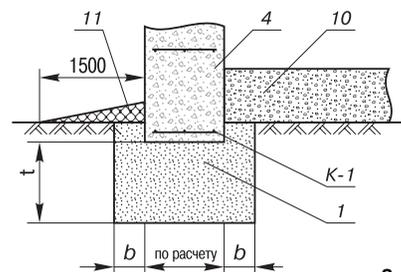
1.4



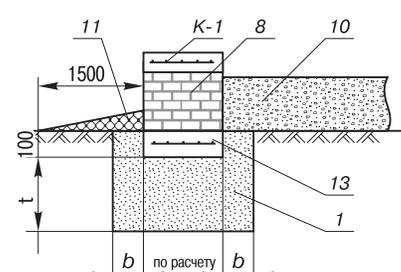
2.1



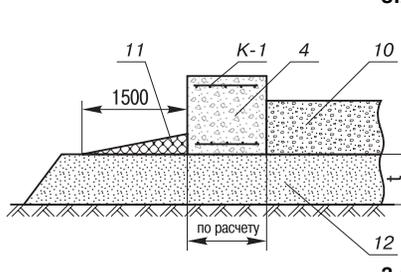
2.2



3.1



3.2



3.3

Конструктивные решения фундаментов жилых домов для непучинистых и слабопучинистых грунтов

1.1. – 1–2-этажные деревянные здания, 1-этажные здания со стенами из мелкоштучных материалов; 1.2–3.3 – 1–2-этажные здания со стенами из любого материала

1 – песок средней крупности, крупный; 2 – щебень (гравий, кирпичный бой) с проливкой раствором; 3 – выравнивающая бетонная подготовка; 4 – монолитный железобетонный фундамент; 5 – бутовая кладка (бутобетон); 6 – фундамент из красного кирпича; 7 – цоколь (кирпич, мелкие бетонные блоки); 8 – стена из мелкоштучных материалов; 9 – гидроизоляция; 10 – засыпка керамзитом (грунтом); 11 – замок из перемалываемой глины; 12 – подсыпка; 13 – армированный пояс

использования, очень прост и требует минимум затрат как материальных, так и физических. Сделать метод простым и доступным стало возможным благодаря сложным научным изысканиям, проведенным испытаниям и математической обработке их результатов.

Для снижения стоимости строительства малоэтажных (легких) зданий на пучинистых грунтах и увеличения их надежности и долговечности предлагается использовать мелкозаглубленный фундамент. При проектировании учитывают прежде всего факторы, направленные не на преодоление сил пучения грунта, а на снижение вызванных ими деформаций до предельно допустимых величин. Мелкозаглубленный фундамент в мерзлом грунте становится подвижным, но не вызывающим разрушения здания.

Конструктивно такой фундамент представляет собой железобетонный или бетонный элемент, уложенный с небольшим заглублением (или без заглубления), определенным расчетом, на подушку из непучинистого материала. Им может служить песок крупной или средней крупности, мелкий щебень, котельный шлак или местный грунт, подвергшийся противопучинистой обработке.

В необходимых случаях для увеличения несущей способности основания целесообразно устраивать песчано-щебеночные подушки, состоящие из смеси песка крупного или средней крупности (40 %) и щебня или гравия (60 %).

Устройство подушек и засыпка пазух траншей (котлованов) выполняется послойным трамбованием или уплотнением площадочными вибраторами.

Мелкозаглубленные фундаменты могут быть ленточными или столбчатыми. Ленточный фундамент предпочтительнее, так как в этом случае не требуются фундаментные балки, кроме того, специально выполненный элемент такого фундамента может одновременно служить и цокольной панелью.

Конструктивное решение ленточного мелкозаглубленного фундамента выбирается в зависимости от вида здания и степени пучинистости грунта основания (см. рисунок).

При строительстве и эксплуатации зданий на мелкозаглубленных фундаментах рекомендуется выполнять дополнительные мероприятия: по отводу атмосферной воды от здания и утепления отмонок с целью снижения глубины промерзания грунта.

Дальнейшее совершенствование конструкций мелкозаглубленных фундаментов связано с приме-

нением локально уплотненных оснований. Сюда относятся фундаменты в вытрамбованных и выштампованных котлованах и траншеях. Использование этих типов фундаментов в пучинистых грунтах основано на способности уплотненного грунта уменьшать или полностью ликвидировать его пучинистые свойства. Создаваемое в процессе вытрамбовывания (выштамповывания) грунта уплотненное ядро служит водозащитным экраном, который препятствует подосу воды в зону промерзания из нижележащих слоев грунта. Вместе с тем с уплотнением грунта увеличивается и несущая способность фундамента. Особенно она высока у фундамента с уширенным основанием, которое достигается втрамбовыванием в дно котлована некоторого объема щебня. Таким образом, предложенная конструкция фундамента имеет следующие преимущества:

- при устройстве создается одновременно полость под будущий фундамент и уплотненное ядро;
- уменьшается или полностью ликвидируется выпучивание фундамента;
- увеличивается несущая способность.

Фундаменты в вытрамбованных (выштампованных) котлованах имеют форму усеченной пирамиды с углами наклона $5-15^\circ$, высотой $0,5-1,5$ м.

Вытрамбованные (выштампованные) траншеи имеют наклонные боковые грани до 15° и высоту до $0,5$ м. Заполнение котлованов и траншей монолитным бетоном производится враспор.

Устройство мелкозаглубленных фундаментов в вытрамбованных котлованах осуществляется трамбовкой массой $1-3$ т, сбрасываемыми с высоты $1,5-3$ м в одно и то же место по направляющей штанге. Это оборудование навешивается на кран-экскаватор, трактор или автомобиль.

В районах строительства с большими расстояниями между объектами целесообразно применять агрегаты на базе автомобиля или трактора со складывающейся направляющей (конструкция разработана ЦНИИЭПсельстроем совместно с ТСО «Ярославлстрой», а также трестом «Переславлстрой»).

Выштамповывание котлованов рекомендуется осуществлять агрегатом на базе трактора ЦНИИЭПсельстроя и Мосгипрониисельстроя, который позволяет свободно извлекать погружаемый штамп на поверхность грунта.

Фундаменты в вытрамбованных (выштампованных) котлованах и

траншеях применяются под различные здания: жилые, в том числе и коттеджи, производственные, административные, культурно-бытовые, хозяйственные постройки, как с несущими стенами, так и стоечно-балочной конструкции.

При наличии в основании таких фундаментов средне- и сильнопучинистых грунтов, также и для мелкозаглубленных фундаментов на песчаной подушке, выполняется жесткий пояс по периметру здания для восприятия допустимых неравномерных деформаций. В качестве такого пояса могут служить фундаментные балки, цокольные панели, связанные между собой при необходимости путем сварки выпусков арматуры или закладных деталей, а также монолитные железобетонные балки – при монолитном строительстве.

Вытрамбовывание (выштамповывание) котлованов и траншей может также выполняться в зимних условиях при соблюдении дополнительных требований в соответствии с существующими нормами.

Проектирование и расчет мелкозаглубленных фундаментов на пучинистых грунтах выполняется в соответствии с территориальными строительными нормами ТСН МФ-97 МО, М-98, разработанными Мосгипрониисельстроем с участием ЦНИИЭПсельстроя.

Широкое внедрение получили мелкозаглубленные фундаменты, а также в вытрамбованных (выштампованных) котлованах в разных областях нашей страны и даже там, где глубина промерзания более 2 м. В настоящее время под научно-техническим руководством ЦНИИЭПсельстроя мелкозаглубленные фундаменты внедряются ОАО «СП Радослав» (г. Переславль, Ярославской области).

Внедрение эффективных фундаментов в пучинистых грунтах позволяет сократить объем земляных работ в $2-5$ раза, стоимость строительства в $2-3$ раза, трудозатраты в $2-5$ раза, расход бетона в $2-3$ раза, а также значительно уменьшить сроки строительства.

Для строительства жилых домов, садовых домиков, хозяйственных построек и других вспомогательных помещений, возводимых силами застройщиков, рекомендуется применять конструктивные решения мелкозаглубленных фундаментов, приведенных на рисунке. Фундаменты устраиваются из местных строительных материалов преимущественно без привлечения средств механизации.

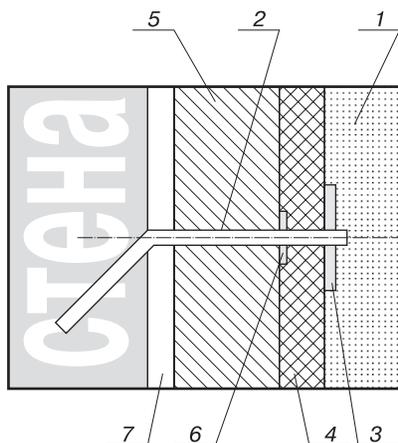
Размер (в) и высота (t) противопучинной подушки определяется по расчету в соответствии с ТСН МО М. 1997 г.

Система утепления наружных стен зданий с анкерами консольного типа

В последнее время на российском строительном рынке появилось несколько систем утепления наружных стен зданий. В основном в этих системах используются импортные компоненты — утеплители, анкера, сетки, клеи, штукатурные пасты. Большинство систем чувствительны к отклонениям стен от вертикального и горизонтального положений, требуют плотного контакта между стеной и утеплителем. К самому утеплителю также предъявляются жесткие требования в части прочности при сжатии поперек волокон и на срез вдоль волокон. Указанным требованиям в полной мере удовлетворяют специальные фасадные плиты марок 150 и выше, которые производятся фирмами PAROK и ROCKWOOL. Таким образом, мы оказались в зависимости от иностранных поставщиков при наличии своих незагруженных мощностей по производству утеплителя, хотя и с более низкими показателями, но вполне достаточными для применения (к примеру, минераловатные плиты М 100–125, выпускаемые заводом Мостермостекло).

Чтобы обеспечить себе независимость от зарубежных поставщиков, фирма «Торкрет-Сервис» разработала систему утепления зданий, максимально приспособленную к отечественным условиям, с

использованием материалов и изделий только отечественного производства. В отличие от существующих систем, работы при этом могут проводиться круглый год.



Крепление утеплителя и облицовки к стене с помощью консольного анкера

1 — торкрет-штукатурка; 2 — анкер; 3 — фиксатор сетки; 4 — сетка арматурная сварная; 5 — утеплитель; 6 — шайба; 7 — воздушный зазор

Причем утеплять можно здания различной этажности со стенами из тяжелого и легкого бетонов, кирпича. Технология производства достаточно проста.

Конструкция утепления стены (см. рис.) состоит из консольных ан-

керов, устанавливаемых в предварительно просверленные в стене отверстия. Анкеры выдерживают вертикальную нагрузку до 35 кг и горизонтальную — до 60. На анкеры накладываются плиты утеплителя, фиксируются шайбами и выравниваются по плоскости, обращенной в сторону улицы. Для улучшения паропроницаемости между поверхностью утепляемой стены и утеплителем возможно образование воздушного зазора. Вплотную на утеплитель монтируется сварная сетка с ячейкой 50×50 мм и фиксируется фиксаторами сетки. По сетке механическим способом наносится слой цементно-песчаной или цементно-известковой штукатурки.

Вся нагрузка от облицовочного слоя, а также ветровые нагрузки воспринимаются анкерами, в результате чего возможно применение в качестве утеплителя минераловатных плит марок М 100–125, пенополистирола М 15 и выше. В случае разрушения утеплителя по каким-либо причинам в штукатурно-отделочном слое сверлятся отверстия и в образовавшиеся полости закачивается вспенивающийся утеплитель. Для обеспечения восприятия температурных деформаций в облицовочном слое с заданным шагом прорезаются швы, которые затем заполняются герметиком. Анкеры рассчитаны на установку утеплителя толщиной до 220 мм.

ЗАО «ТОРКРЕТ-СЕРВИС»

Предлагает:

- разработанный альбом технических решений утепления зданий различного назначения и этажности;
- систему облицовки фасада литыми декоративными плитами на цветном цементе, а также на основе литого искусственного камня.

Производит следующие работы:

- **устройство** стен мансард при надстройке зданий из негорючего утеплителя облицовываемого с двух сторон железобетонными скорлупами толщиной 20–30 мм;
- **возведение** оболочковых конструкций, объектов ландшафтной архитектуры (каменные сады) малых архитектурных форм;
- **герметизацию** бассейнов, желобов для водяных горок, фонтанов, водопадов, резервуаров водосборных и очистных сооружений;
- **формование** монументальных и декоративных скульптурных рельефных фриз и барельефов.

Контактный телефон: (095) 900-00-32

Предлагаем вниманию предпринимателей, организаторов производства, специалистов финансовых структур аннотации инвестиционных проектов, выбранных из банка данных Государственной инвестиционной корпорации по Липецкой области.

Организация производства мелкоштучных изделий и декоративной тротуарной плитки из полусухих бетонных смесей

Проект предусматривает организацию производства мелкоштучных изделий и декоративной тротуарной плитки методом вибропрессования полусухих бетонных смесей на основе применения технологии и оборудования фирмы «ФОРМИПНАНТИ» (Италия).

Освоение новых производственных мощностей позволит создать современное, экологически чистое, автоматизированное производство двухслойных элементов мощения широкой цветовой гаммы и разной конфигурации производительностью 12 тыс. м³ в год.

Общая потребность в инвестициях – 2 млн. USD. Предполагаемый вклад со стороны инвестора – 1,9 млн. USD. Срок реализации проекта – 0,5 года, срок окупаемости – 0,5 года.

Форма участия потенциального инвестора – лизинг, компенсационное соглашение.

Реконструкция печей по обжигу известняка и перевод их с твердого на газообразное топливо

Проект предусматривает реконструкцию четырех печей по обжигу известняка с использованием отечественного оборудования для перевода их с твердого на газообразное топливо.

Привлекательность проекта заключается в том, что он позволит создать полностью автоматизированное, современное, экологически чистое производство и увеличить мощность печей с 60 до 73,8 тыс. т извести в год.

Реализация проекта будет осуществляться с учетом использования собственной сырьевой базы, энергетических ресурсов, инфраструктуры, имеющих квалифицированных кадров.

Рынки сбыта – силикатные заводы гг. Липецка, Орла, Ярославля, Тамбова, Архангельской и Кировской областей, Мордовии, кожевенные заводы, резинотехническая промышленность, сельское хозяйство, строительный комплекс Липецкой области.

Общая потребность в инвестициях – 1,7 млн. USD. Срок реализации проекта – 1,5 года. Срок окупаемости проекта – 2,5 года.

Форма участия потенциального инвестора – создание предприятия любой организационно-правовой формы с долей инвестора в уставном капитале, долгосрочный кредит, компенсационное соглашение, лизинг.

Организация производства шпал из древесноволокнистого композиционного материала (ДСВКМ)

Проект предусматривает организацию производства шпал из ДСВКМ для железных дорог и трамвайных путей. ДСВКМ получают по отечественной технологии

путем переработки отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности с использованием полимербетонов на фурановых и полиэфирных смолах, стеклопластиковой арматуры. По проекту предполагается обеспечить выпуск 100 тыс. шпал в год.

Общая потребность в инвестициях – 0,2 млн. USD. Срок реализации проекта – 0,5 года, срок окупаемости – 1 год. Форма участия потенциального инвестора – лизинг, компенсационное соглашение, кредит.

Расширение производства известняка, щебня

Проект предусматривает расширение производства технологического известняка для сахарной промышленности, щебня для дорожного строительства, флюсового известняка для черной металлургии с 763 до 972 тыс. т в год на базе Хмелинецкого месторождения. В ходе реализации проекта предполагается построить отделение по обогащению щебня методом промывки, переливную плотину, напорный трубопровод, плавучую и стационарную насосные станции.

Разработка Хмелинецкого месторождения известняка ведется с 1929 г. Его запасы на момент начала проектирования составляют 62244 тыс. т. Проектная мощность карьера по добыче известняка – 1045 тыс. т в год.

Для реализации проекта имеется квалифицированный персонал. Проект обеспечен энергоресурсами и транспортными магистралями.

Рынки сбыта – сахарные и металлургические заводы, дорожно-строительные предприятия и организации Липецкой, Воронежской, Тамбовской областей, г. Череповца.

Общая потребность в инвестициях – 0,3 млн. USD. Срок реализации проекта – 1,6 года, срок окупаемости – 3 года.

Форма участия потенциального инвестора – получение долгосрочного кредита, продажа контрольного пакета акций.

**Российская Федерация
Государственная инвестиционная
корпорация (Госинкор)**

**101959, г. Москва, ул. Мясницкая, 35
Телефон 208-99-44 Факс 207-69-36**

С.А. ГУСЕНКОВ, первый заместитель генерального директора АО «Строминноцентр»
В.И. УДАЧКИН, С.Д. ГАЛКИН, В.С. ЕРОФЕЕВ, инженеры-наладчики

Теплоизоляционные и стеновые изделия из безавтоклавного пенобетона

На всей территории Российской Федерации более пяти лет работает технология и оборудование по выработке безавтоклавного пенобетона фирмы АО «Строминноцентр». Технология не имеет аналогов в отечественной и мировой практике. Фирма является патентообладателем на способ получения и транспортирования пенобетонной массы, пенообразователь, устройство смесителя, объединяющего функции смесителя и пневмокамерного насоса, устройство формы как части резательного комплекса (машины).

Новая технология получила общее название «баротехнология». Термин возник из-за ключевого физического смысла новой технологии («ноу-хау»). Сырой пенобетон — это мыльные пузырьки, закрепленные в камень силикатным вяжущим материалом. Пузырьки разрушаются от малейшего механического воздействия, что делает технологию нестабильной.

Предложено процесс перемешивания системы пузырьков (технологическую пену) с вяжущим и заполнителем (песком, золой или др.) осуществлять в герметичном смесителе, допускающем создание внутри смесителя избыточного давления, например, при помощи компрессора. Пенобетонная смесь после перемешивания подвергается воздействию давления.

Поскольку газ (воздух) сжимаем, то при повышенном давлении мыльные пузырьки сжимаются пропорционально величине избыточного давления. В сжатом состоянии пузырьки упрочняются. В результате в смесителе вместо пенобетона находится строительный раствор, в котором равномерно распределяется потенция пены. В таком состоянии сырьевую массу можно транспортировать на любое расстояние (по горизонтали и вертикали).

Единственный допустимый способ транспортирования — пневмоподача. Учитывая это, на втором этапе технологии герметичный смеситель выполняет функцию пневмокамерного насоса. Сырьевая смесь по выходу из растворопровода «распрямляется» из-за обратного перепада давления.

Поисковые эксперименты показали, что если растворопровод на выходе оборудовать эжектором, то можно не только сохранить проектную (исходную) плотность пено-

бетонной смеси, но и уменьшить ее. Новая технология без переналадки может производить материалы и изделия различного типа: теплоизоляционные (плотностью от 200 до 500 кг/м³); стеновые или теплоизоляционно-конструкционные (плотностью от 500 до 800 кг/м³) и конструкционные (плотностью от 800 до 1200 кг/м³).

Составы пенобетонных смесей подбираются из следующих основных сырьевых материалов:

- песок для строительных работ по ГОСТ 8736–85;
- портландцемент по ГОСТ 10178–85;
- пенообразователи: «Морпен» по ТУ 38.507-0118–90; «Пеностром» по ТУ 0258-001-22299560–97.

Допускается использование вместо песка золы-уноса ТЭС, молотых шлаков или «горелых песков» и других отходов после их испытаний и разработки конкретного технологического регламента.

В табл. 1 приведены данные, полученные как средне-статистические при разработке технологических регламентов для организаций-заказчиков ОАО «Белгородстройдеталь» (г. Белгород), ЗАО «Промметалл» (г. Орел), АО «Рязаньагропромстрой» (г. Рязань), «Юг-Урал-Инвест» (г. Уфа), АО «Рубикон» (г. Заволжье Нижегородской обл.), АО «Волгоцемсервис» (г. Тольятти), ООО «Отчий дом» (г. Тольятти), АО «Радужный» (г. Иркутск).

Обращает на себя внимание тот факт, что расход пенообразователя увеличивается с увеличением средней плотности пенобетона, что противоречит логике. Многолетний опыт показал, что в реальной заводской технологии экономически выгоднее пользоваться пенообразователем одной концентрации (от 0,4 до 0,6 %) для всех типов бетона, так как в этом случае нет необходимости в переналадке технологии. Другими словами в данном случае выгоднее пойти на частичный перерасход пенообразователя, чем постоянно менять концентрацию расходного продукта.

На рисунке представлены данные прочности при сжатии пенобетона с использованием цемента ПЦ 500 Д0. Представленные данные являются результатом разработки технологических регламентов.

Разброс данных находится в пределах коэффициента вариации V=17 % (что соответствует требованиям ТУ 5741-013-00284753–93). Пенобетоны, изготов-

Таблица 1

Тип пенобетона и его средняя плотность	Состав сухой смеси, %		Водо-твердое отношение, В/Т	Расход на 1 м ³ бетона, кг				Прочность при сжатии R _{сж} , МПа
	ПЦ 500 Д0	Песок M _{кр} =1,7		цемент	песок	водный раствор пенообразователя*	«Морпен» товарный**	
Теплоизоляционный 300 кг/м ³	100	—	0,57	260	—	148	0,74	0,4
Стеновой 600 кг/м ³	60	40	0,41	330	210	220	1,1	2,3
Конструкционный 1000 кг/м ³	50	50	0,24	465	465	223	1,12	7,5

Примечания. * Водный раствор пенообразователя, 0,5 % концентрации. ** «Морпен» — товарный пенообразователь, 100 % концентрации. Конкретный состав пенобетона определяется только на материале заказчика и определяется «Технологическим регламентом».

Таблица 2

Материал для стен	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность, Вт/(м·К)	*R _{тр} =1,7			R _{тр} =3		
			Толщина стены, см	Стоимость, руб.		Толщина стены, см	Стоимость, руб.	
				за 1 тыс. шт. усл. кирпича	за 1 м ² стены		за 1 тыс. шт. усл. кирпича	за 1 м ² стены
Керамзитобетон	1150	0,5	90	400 руб/м ³	360	155	400 руб/м ³	622
Кирпич глиняный полнотелый	1700	0,81	138	950 руб за 1000 шт.	524	250	950 руб за 1000 шт.	950
Кирпич глиняный, пустотность 20 %	1400	0,64	109	1050 руб за 1000 шт.	451	195	1050 руб за 1000 шт.	819
Кирпич силикатный	1800	0,87	147	700 руб за 1000 шт.	420	270	700 руб за 1000 шт.	756
Ячеистый газобетон (автоклавный)	700	0,22	37	450 руб/м ³	160	66	450 руб/м ³	297
Ячеистый пенобетон (безавтоклавный)	600	0,18	30	450 руб/м ³	135	66	450 руб/м ³	243
	700	0,21	30	250 руб/м ³	75	54	250 руб/м ³	135
	600	0,17	24	250 руб/м ³	60	42	250 руб/м ³	105

*R_{тр} требуемый коэффициент теплосопrotивления

ленные из цемента ПЦ500-Д20, в среднем на 15 % прочнее бетона, изготовленного из ПЦ400-Д20. Сравнивая прочность безавтоклавного пенобетона с прочностью автоклавного газобетона (газосиликата) можно сказать, что прочность при сжатии газобетона, приведенного к плотности 600 кг/м³ составляет 2,5–4 МПа (класс бетона В2–В3,5), в то время как безавтоклавный пенобетон имеет прочность при сжатии от 1,5 до 3,2 МПа (класс бетона В1–В2,5). Прочность безавтоклавного пенобетона ниже прочности автоклавных бетонов в среднем на один класс. Поисковые эксперименты показали, что класс безавтоклавного пенобетона может быть существенно повышен за счет гидромеханической активации цементно-песчаной смеси. Такое действие можно осуществить за счет

совместного помола песка, цемента с водой с последующей поризацией смеси.

Усадка безавтоклавного пенобетона при средней плотности 600–800 кг/м³ достигает 0,5–0,8 мм/м, что выше показателей для бетонов автоклавного твердения почти в 1,5 раза.

Нами проведены поисковые работы в направлении существенного снижения усадки пенобетона при твердении на воздухе. Наиболее технологичными способами снижения усадки является ввод в состав смеси высокоалюминатных и сульфоалюминатных добавок, имеющих расширяющий (напрягающий) эффект.

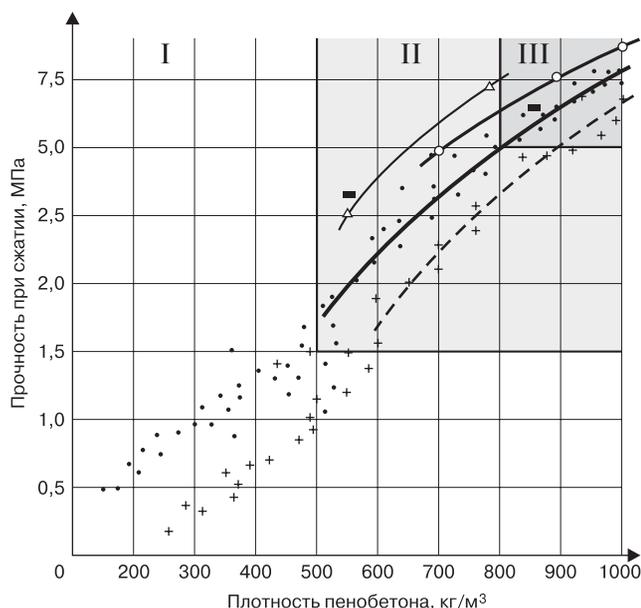
Эта задача решается путем ввода в состав смеси глиноземистого или высокоглиноземистого цемента в количестве 6–10 % взамен части основного цемента. Аналогичный эффект получен при применении добавки типа «Алак», разработанной АО «НИИцемент», и типа «Бакур», разработанной Харьковским техническим университетом строительства и архитектуры. Правильное применение добавок позволяет получить малоусадочные и даже безусадочные ячеистые бетоны. Эти же добавки являются эффективными регуляторами сроков схватывания и твердения бетона.

Практически нами создана технология, объединяющая идею баротехнологии и турбулентной активизации вяжущих материалов. Первая установка нового типа введена в эксплуатацию в сентябре 1998 г. Получены однородные и прочные бетоны. Однако статистического объема данных пока еще нет. Они находятся в стадии накопления.

Пенобетон – эффективный материал, который может применяться в виде блоков, плит различных размеров или в качестве наливного бетона с различными видами фасадной отделки.

В качестве теплоизоляционного материала пенобетон успешно применяется для наливной теплоизоляции кровель, для наливных теплых полов, а также в комбинированном устройстве стен из конструктивных и теплоизоляционных материалов (колодезная кладка), что позволяет при довольно низкой цене эффективно проводить работы по тепловой изоляции зданий старой постройки.

Исходя из сложившихся цен на основные материалы, в Европейских областях России стоимость материала в 1 м² стены представлена в табл. 2. Ценовые показатели будут существенно меняться в зависимости от местных условий и вида местного сырья.



Прочность при сжатии безавтоклавного пенобетона после 28 сут. нормального твердения.

— пенобетон на цементе ПЦ500Д0;
 - - - - пенобетон на цементе ПЦ400Д20;
 -O-O- рекламные данные фирмы «Неопор» (Германия);
 -Δ-Δ- газобетон автоклавного твердения;
 ■ - пробные данные безавтоклавного пенобетона с гидромеханической активацией сырьевой смеси
 Типы бетонов: I – теплоизоляционные; II – стеновые; III – конструкционные

Предварительно теплогидроизолированные трубы для тепловых сетей

Решение многогранной задачи энергосбережения в строительстве зависит, в частности, и от надежной качественной защиты трубопроводов для теплосетей, систем горячего и холодного водоснабжения.

При прокладке теплосетей, систем горячего и холодного водоснабжения в Москве и Московской области успешно используется продукция ЗАО «МосФлоулайн».

Пять лет назад было подписано соглашение между американской фирмой «Флоулайн Аляска», Московским опытно-экспериментальным трубозаготовительным комбинатом и Мосинжстроем о создании совместного предприятия по выпуску труб и фасонных изделий для теплотрасс.

На основании равного партнерства американской фирмы и российских предприятий при поддержке Правительства Москвы было создано ЗАО «МосФлоулайн».

Производительность предприятия рассчитана на выпуск 2400 м прямой трубы диаметром от 57 до 1200 мм и 60 видов фасонных деталей в сутки. За пять лет с участием ЗАО «МосФлоулайн» в Москве было построено около 250 км тепловых трубопроводов.

Внедрение европейской технологии реализовалось в закупке и монтаже производственных линий. Для изготовления готового к укладке изделия используются стальные трубы и металлические фасонные детали только отечественного производства в соответствии с требованиями Гостехнадзора России.

В качестве изоляционного материала применяется полиуретановая пена, сырьевые компоненты которой закупаются по импорту. Для защиты

от повреждений и проникновения влаги изолированные элементы теплосетей покрываются наружной оболочкой из экструдированного полиэтилена или оцинкованной стали. Полиэтиленовая оболочка применяется для бесканальной (подземной) прокладки теплосетей. Оболочки из оцинкованной стали применяются для надземной и канальной прокладки (в коллекторах) трубопроводов.

Процесс изготовления изолированных труб начинается с подготовки наружной поверхности металлической трубы, которая заключается в дробоструйной обработке. Далее труба поступает на пост изоляции, где на нее устанавливают полиэтиленовые детали для коаксиальной установки защитной полиэтиленовой трубы. После такой сборки металлические и полиэтиленовые трубы осуществляют заполнение пространства между ними полиуретановой пеной. Установленное оборудование позволяет теплогидроизолировать трубы длиной до 12 м диаметром от 57 до 1200 мм.

В производстве сварных металлических элементов теплосетей используются различные процессы и оборудование для ручной и полуавтоматической сварки. На предприятии был разработан и внедрен метод сварки (пайки) оцинкованных труб, при котором труба и фасонные детали свариваются электродами из спецсплавов, не разрушая цинковое покрытие.

Применение труб, теплоизолированных пенополиуретаном, обеспечивает надежность службы и долговечность конструкции не менее 30 лет. Высокая надежность новых конструкций подтверждается опытом эксплуатации в Москве и Санкт-Петербурге. Поэтому заводское производство изолированных труб начато в различных городах. Однако многие производители не знакомы с особенностями технологии, не имеют опыта работы с новыми материалами, не владеют методами и приборами контроля качества на всех этапах технологического процесса, начиная от выбора поставщика и приемки сырьевых материалов, полуфабрикатов до сдачи готовой продукции или завершения работ на теплотрассе.

В результате несоблюдения ряда важнейших технических требований качество и срок службы изготовленных труб может сократиться до 4–5 лет. Учитывая масштабы строитель-



Сварка металлических элементов защитной оболочки

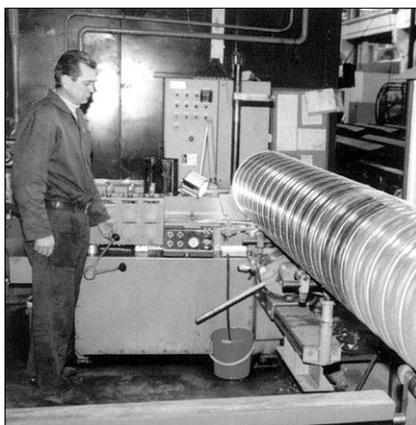
ства и реконструкции теплосетей, потери от недоброкачественной продукции могут достигнуть огромных размеров, а в ряде случаев дискредитировать идею внедрения новой технологии производства и надежности трубопроводов, предварительно изолированных пенополиуретаном.

ЗАО «МосФлоулайн» стало инициатором создания российской Ассоциации производителей и потребителей трубопроводов с индустриальной полимерной изоляцией. Учредителями Ассоциации изъявили желание выступить российские предприятия из Москвы и Московской обл., Санкт-Петербурга, Самары, Нижнего Новгорода, Твери, Перми, Владимира, Татарстана, Новосибирска.

Среди учредителей и членов Ассоциации не только потребители продукции — теплосети, нефтяники и газовики, но и научно-исследовательские и проектно-конструкторские институты, Правительство Москвы, РАО ЕЭС России, Госстрой РФ.

Основной задачей Ассоциации является осуществление единой технической политики в производстве и применении индустриальных теплоизолированных труб, координации деятельности организаций, производящих и потребляющих трубы, разработка единой нормативной базы (СНиПы, ГОСТы и др.), пропаганда достижений в данной области, поддержка отечественных производителей сырья, готовой продукции и организаций-потребителей.

Одним из основных направлений деятельности Ассоциации будет разработка нормативной документации на трубы с пенополиуретановой изоляцией.



Изготовление оцинкованной оболочки



Анна Викторовна Ферронская, доктор технических наук, почетный профессор Московского государственного строительного университета, известный в стране и за рубежом ученый в области изучения гипса и создания новых строительных материалов. В 50-х годах при ее участии проводились фундаментальные работы, доказавшие возможность получения на основе гипса водостойких, долговечных материалов и изделий.

Практическое внедрение результатов этих работ, дальнейшие исследования учеников А.В. Ферронской под ее руководством позволили создать современные технологии эффективных, экономичных, экологически безопасных материалов разнообразного строительного назначения. Перу ученого принадлежат около 400 работ, среди которых 10 монографий и учебных пособий.

За время более чем 45-летней педагогической деятельности А.В. Ферронская приняла участие в подготовке нескольких поколений инженеров-строителей-технологов и более 35 аспирантов и магистров.

Недавно коллеги, многочисленные ученики и студенты поздравили Анну Викторовну с 70-летним юбилеем.

Коллектив редакции и редакционного Совета поздравляют юбиляра и желают крепкого здоровья и новых творческих успехов.

А.В. ФЕРРОНСКАЯ, д-р техн. наук (МГСУ)

Гипс: эколого-экономические аспекты его применения в строительстве

Одной из важнейших задач для осуществления экономической реформы в строительстве в нынешних условиях является развитие отечественного производства эффективных строительных материалов на основе гармоничной и сбалансированной деятельности по отношению к окружающей природной среде. Это предопределяет новый подход к созданию, производству и применению строительных материалов различного функционального назначения и заставляет обращать особое внимание на ресурс- и, прежде всего, энергосбережение, максимальное использование местного сырья и техногенных продуктов различных производств, на использование эффективных наукоемких технологий. Важно при этом сохранить и умело использовать научно-производственный потенциал промышленности строительных материалов (ПСМ), признанные научные школы и направления.

Если говорить о производственном потенциале ПСМ, то он огромен. В то же время приходится констатировать, что использование производственных мощностей и рентабельность производства не удовлетворительны. Не является исключением и гипсовая отрасль. Предприятия, за малым исключением, являются убыточными, производство имеет затратный характер, при котором внутренние источники накопленных не позволяют вести обновление устаревшего оборудования, исполь-

зовать имеющиеся отечественные научно-технические разработки, готовые к использованию.

Исправление такого положения видится в структурной перестройке гипсовой промышленности. Она невозможна без коренной реконструкции и модернизации с переориентацией неиспользованных мощностей предприятий на выпуск эффективных гипсовых строительных материалов, по своим свойствам способных конкурировать с аналогичными традиционными материалами, в том числе и ввозимыми из-за рубежа или изготавливаемыми по лицензиям. Структурная перестройка в отрасли должна предусматривать дальнейшее развитие малого предпринимательства, формирование рыночной структуры экономики, увеличение налогооблагаемой базы для бюджета на всех уровнях и создание, что не менее важно, рабочих мест. Важным направлением должно стать создание совместных предприятий с иностранным капиталом, нацеленное на модернизацию производства, обновление оборудования для выпуска нужной рынку продукции высокого качества по цене, конкурентоспособной с аналогичной импортной продукцией.

Отечественная и зарубежная практика свидетельствует, что гипс и материалы на его основе по праву принадлежат к числу эффективных строительных материалов.

Это объясняется простотой и экономичностью переработки по-

всеместно распространенного гипсового сырья и гипсосодержащих отходов в гипсовые вяжущие, а последних — в гипсовые материалы. На изготовление 1 т гипсового вяжущего требуется в 4 раза меньше топлива, чем на производство 1 т цемента; удельные капиталовложения в их производство вдвое меньше, чем в цементной промышленности; металлоемкость оборудования гипсовых предприятий в 3 раза меньше цементных. По теплозащитным, звукоизолирующим свойствам и огнестойкости гипсовые материалы превосходят материалы на основе цемента, а по декоративным, комфортным и экологическим показателям они не имеют себе равных в строительстве. Гипсовые материалы создают благоприятный микроклимат в помещениях за счет повышенной воздухопроницаемости, способности поглощать избыточную влагу и постепенно отдавать ее, когда в помещении «сухо».

За рубежом гипс находит широкое применение в строительстве. При этом наибольшее применение на практике имеют гипсокартонные (ГКЛ), гипсоволокнистые (ГВЛ) и гипсостружечные (ГСЛ) листы; мало- и среднеразмерные плиты, блоки; декоративные и акустические материалы, а также сухие растворные и бетонные смеси. Однако они используются только внутри зданий различного назначения с относительной влажностью воздуха не более 60 %.

В нашей стране область применения гипса в строительстве может быть значительно расширена, благодаря важнейшим отечественным разработкам. К их числу, прежде всего, относятся созданные в МИСИ (ныне МГСУ) водостойкие гипсовые вяжущие, не имеющие аналогов за рубежом:

- гипсоцементно-пуццолановые (ГЦП) вяжущие – ТУ 21-31-62–89;
- композиционные гипсовые (КГВ) и водостойкие гипсовые вяжущие низкой водопотребности (ВГВНВ) – ТУ 21-53-110–91.

Эти вяжущие в отличие от неводостойких гипсовых вяжущих обладают универсальностью свойств, проявляющейся в способности к гидравлическому твердению, меньшей склонностью к ползучести и долговечностью [1]. При изготовлении изделий из них следует руководствоваться специальной нормативно-технической документацией [2, 3, 4]. Изложенные в ней нормативные и расчетные характеристики различных бетонов указывают на новые возможности применения гипса в строительстве, а, именно, в наружных конструкциях и в зданиях с повышенной влажностью воздуха, а также в несущих конструкциях. Особенно важно подчеркнуть то, что изготовление изделий из бетонов на этих вяжущих не требует тепловой обработки. Высокие технические свойства позволяют рекомендовать эти вяжущие для производства железобетонных изделий без тепловой обработки.

Что касается КГВ и ВГВНВ, то эти вяжущие особенно перспективны в монолитном строительстве, так как позволяют осуществлять бетонирование и при отрицательных температурах без применения специальных мероприятий, необходимых при использовании для этих целей цементных бетонов.

Гипсовые вяжущие особенно эффективны, если для их изготовления использовать не природное гипсовое сырье, а гипсосодержащие отходы различных производств. Это диктуется не только экономическими, но и экологическими соображениями.

В результате больших исследований ряда институтов (НИИУФ, АО «ВНИИСтром им. П.П. Будникова», ОргстройНИИпроект, МГСУ, РХТУ им. Д.И. Менделеева и др.) в нашей стране разработаны различные способы получения гипсовых вяжущих, неводостойких и водостойких, прежде всего, из фосфогипсовых отходов, в которых в зависимости от условий дегидратации в их составе преобладают β - или α - модификации полуводного сульфата кальция или безводный сульфат кальция. Эти вяжущие

близки по своим свойствам к аналогичным вяжущим из природного гипса и соответствуют требованиям ТУ 21-0284757-1–90 [5, 6].

Заслуживают особого внимания и начатые в 90-х годах в МГСУ исследования по комплексному использованию отходов ТЭС, работающих на твердом топливе, для производства различных гипсовых вяжущих и изделий. Эти исследования направлены на разработку «безообжиговых» безотходных технологий изготовления вяжущих и изделий в одном цикле, минуя стадию получения вяжущего [7]. Предлагаемые технологии позволяют значительно снизить капиталовложения в организацию производства и расход топливно-энергетических ресурсов, а также решить проблему охраны окружающей среды от загрязнения в районах расположения ТЭС.

В связи с изложенным нельзя не отметить и разработку АО «ВНИИСтром им. П.П. Будникова» по технологии стеновых камней из гипсосодержащих отходов [8], а также МГСУ по технологии стеновых камней на композиционном гипсовом вяжущем, при изготовлении которых также используются различные техногенные отходы.

Усилия исследователей направлены на создание новых эффективных гипсовых материалов и их технологии. Важные в практическом отношении разработки по получению гипсовых материалов из ячеистых масс были проведены в ЛЕНЗНИИЭПе и Ярославстройпроекте [9], в МГСУ [10], ТОО НПЦСтроме [11].

Заслуживают особого внимания и разработки ТОО «ЭМИТ» по получению негорючего, экологически безопасного материала – утеплителя «ТИЗОЛ» (ТУ 5761-001-16415648–95), предназначенного для теплоизоляции строительных конструкций, зданий и сооружений, в том числе стен, перекрытий и покрытий; облегченных панелей в бумажной оболочке для внутренних перегородок; теплоизоляционных скорлуп и сегментов в оболочке из стеклоткани для изоляции трубопроводов и для других целей. Технологии могут быть успешно реализованы при реконструкции гипсовых предприятий, а также некоторых предприятий ПСМ при сравнительно небольших капиталовложениях. Большой практический интерес представляет и разработанная мобильная пеногенераторная установка, предназначенная для приготовления и укладки вспененной заливочной смеси из гипсового вяжущего (или портландцемента) и полимера [12].

Все изложенное выше, а также анализ отечественных и зарубежных

научно-технических достижений позволяет назвать наиболее эффективные гипсовые материалы и изделия и перспективные направления их применения в современном строительстве:

- камни, блоки, панели, в том числе и слоистые для наружных ограждающих конструкций;
- панели, плиты с пазогребневой конструкцией стыка;
- сантехкабины, вентиляционные блоки, панели и другие изделия инженерных коммуникации;
- сборные (перегородки, подвесные потолки, прежде всего, облегченные и из ГКЛ, ГВЛ и ГСЛ) и сборно-монолитные (покрытия, полы) конструкции;
- декоративные и акустические изделия с высокими экологическими и эстетическими свойствами для отделки интерьеров зданий различного назначения, а с использованием водостойких гипсовых вяжущих – для наружной отделки, облицовки и т. п.;
- теплоизоляционные материалы и изделия (плиты, панели, скорлупы, заливочные вспененные массы) для утепления ограждающих и других конструкций во вновь возводимых и ранее построенных зданиях и тепловой изоляции трубопроводов и др.;
- сухие гипсовые растворы и бетоны, в том числе и водостойкие для отделочных, штукатурных и других работ, устройства стяжек и оснований наливных полов;
- гипсовые растворы и бетоны, в том числе и водостойкие для монолитного строительства, а также для торкретирования;
- сухие смеси для реставрационных, ремонтных и архитектурных работ.

Гипсосодержащие отходы могут найти применение в дорожном строительстве для основания дорог и в качестве добавок в асфальтобетонные смеси, в цементной промышленности в качестве минерализатора при введении в шихту и регулятора срока схватывания при помоле клинкера взамен природного гипсового камня, в сельском хозяйстве – для гипсования почв, в бумажной промышленности – в качестве наполнителя при производстве бумаги вместо дефицитной целлюлозы, в цветной, угольной и других отраслях промышленности – в виде закладочных смесей в шахтных выработках.

Для расширения производства эффективных гипсовых материалов и изделий необходима реорганизация отечественной гипсовой промышленности. По нашему мнению, этому должны способствовать:

- модернизация и перевооруже-

ние действующих гипсовых предприятий, а в ряде случаев и других заводов ПСМ, с использованием имеющихся новейших, ресурсосберегающих технологий и современного оборудования, что обеспечит выпуск гипсовой продукции высокого качества, разнообразия и экологической безопасности;

- экономное потребление всех видов ресурсов при производстве гипсовой продукции, в частности, за счет широкого применения гипсосодержащих отходов; это позволит в ряде случаев отказаться от природного сырья. Такой подход не только сократит расходы на добычу и разведывание новых месторождений гипса, но и защитит окружающую среду от загрязнения. Однако применение отходов должно гарантировать экологическую безопасность гипсовой продукции;
- продолжение исследований по созданию нового поколения и, прежде всего, наиболее эффективных гипсовых материалов («суперлегких» теплоизоляционных, отделочных, акустических, защитных и др.) и технологий их изготовления.

Осуществление работ в указанных выше направлениях, в том числе и связанных с реорганизацией

отрасли потребует значительных инвестиций, льготного кредитования, создания совместных предприятий, восприимчивости отрасли к инновациям, а для стимулирования работ — налоговых льгот.

Таким образом, в нынешних условиях техническая политика в гипсовой отрасли должна основываться не только на имеющихся достижениях научно-технического прогресса, но и на изменениях эколого-экономической политики.

Список литературы

1. *Ферронская А.В.* Гипс в современном строительстве. // Строит. материалы. 1995, № 2
2. Рекомендации по проектированию, изготовлению и применению изделий и конструкций из бетонов на гипсоцементно-пуццолановых вяжущих. М., 1989.
3. Рекомендации по проектированию ограждающих конструкций из материалов на основе гипсовых и гипсосодержащих вяжущих. М., 1993.
4. Рекомендации по изготовлению и применению стеновых камней на композиционном вяжущем. М., 1992.
5. *Гордашевский П.Ф., Долгарев А.В.* Производство гипсовых вяжущих материалов из гипсосодержащих отходов. М., 1987.

6. *Ферронская А.В., Волженский А.В.* Водостойкие гипсовые строительные материалы из фосфогипса. Их производство и применение в СССР. // Мат. III-го Международного симпозиума по фосфогипсу. Орландо, Флорида, США, 1990.
7. *Ферронская А.В., Левин А.Г.* Комплексное использование отходов ТЭС, работающих на твердом топливе. // Известия академии промышленной экологии. 1997, № 3.
8. *Иваницкий В.В.* Технология стеновых камней из гипсосодержащих отходов. // Строит. материалы. 1994, № 5.
9. *Веселова С.И., Панарин С.Н., Каменюк Е.Ф., Гулина В.Н., Линецкий А.Э.* Возможности использования гипса в малоэтажном строительстве. // Энергетическое строительство. 1992, № 4.
10. *Меркин А.П., Кобидзе Т.Е.* Особенности структуры и основы получения пенобетонных материалов. // Строит. материалы. 1988, № 3.
11. *Балдин В.П.* Современные виды гипсовых изделий и способы их производства. М., 1990.
12. *Ферронская А.В., Баранов И.М., Коровяков В.Ф.* Эффективные гипсовые материалы и изделия. // Строит. материалы. 1998, № 8.

В.С. КОМИССАРЕНКО, канд. техн. наук, чл.-корр. РАЕН, А.Г. ЧИКНОВОРЬЯН, канд. техн. наук

Керамзитопенобетон – материал для наружных стеновых панелей

Вся история развития керамзитобетона сопровождалась поисками мелкого заполнителя, позволяющего решить задачу получения эффективных легких бетонов для наружных стеновых панелей.

Одной из работ в этом направлении было предложение кафедры «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» Самарской государственной архитектурно-строительной академии по получению беспесчаного керамзитопенобетона с цементным камнем, поризованным технической пеной.

Традиционными пенообразователями являются: клееканифольный, смолосапониновый, алюмосульфатноафтенный, дегтеизвестковый, жидкостекольный и ПО-6 (по ГОСТ 9603–69).

Основные причины, сдерживающие их применение — недостаточная стабильность пены, обусловленная низким качеством традиционных пенообразователей и сложность их приготовления в условиях заводов ЖБИ, ограниченный срок хранения.

В связи с этим возникла необходимость в целенаправленных исследованиях по поиску эффективных пенообразователей и способов поризации керамзитобетонных смесей.

Нашими исследованиями [1, 2] был установлен ряд новых, доступных для строительной индустрии, технических пенообразователей, которые серийно выпускаются отечественной промышленностью как средства пожаротушения и вполне могут быть использованы в технологии керамзитобетона.

Всесторонние исследования технологических возможностей и стоимостных показателей технических пенообразователей показали, что наиболее эффективным пенообразователем является ПО-6К, который обеспечивает создание слитной структуры керамзитопенобетона с хорошо развитой системой мелких воздушно-замкнутых пор. Характеристики пенообразователя ПО-6К приведены в табл. 1.

Авторами была разработана технология введения этих пенообразователей в виде концентрированного раствора в керамзитобетонную смесь в процессе ее приготовления [3]. Технология обеспечивает эффективное вспенивание пенообразователя с образованием устойчивой пены. Межзерновое про-

странство керамзита заполняется поризованным цементным тестом, что обеспечивает получение бетона со степенью поризации до 30 %, пониженной на 10 % плотностью и уменьшенной на 12 % теплопроводностью.

Выполненные в ходе внедрения производственные эксперименты и исследования на ряде заводов в Самаре, Новокуйбышевске, Похвистиневе, Безенчуке, Йошкар-Оле, Мелеузе, Сургуте выявили возможность и эффективность применения беспесчаного керамзитопенобетона при горизонтальном формовании наружных стеновых панелей в условиях агрегатно-поточного и конвейерного производства.

В зависимости от свойств применяемого керамзита средняя плотность керамзитобетона составляла 700–900 кг/м³, коэффициент теплопроводности – 0,15–0,21 Вт/(м·°С), прочность при сжатии – 6,7–8,1 МПа.

Была проверена возможность использования керамзитопенобетона и при вертикальном формовании изделий. Особенностью этой технологии при использовании кассет-

ных установок является применение высокоподвижных смесей с осадкой стандартного конуса 10–12 см. Отработка технологии была выполнена на Тольяттинском домостроительном комбинате коттеджей.

Состав керамзитобетона М100 в расчете на 1 м³ был следующий: портландцемент М400 Жигулевского КСМ – 400 кг; керамзит АО «Керамзитовый завод» (г. Самара) – 330 кг; вода – 380 л. Добавка ПО-6К вводилась из расчета 1,25 % от массы цемента. Бетонная смесь готовилась в принудительном смесителе вместимостью 2 м³, а перемешивание длилось в течение 4–6 мин. со скоростью 60 об/мин., что обеспечивало обильное воздухововлечение. Далее приготовленная смесь выгружалась в бункер, из которого укладывалась в кассеты.

Виброуплотнение осуществлялось глубинными вибраторами. Керамзитобетонная смесь имела слитную структуру и хорошую удобоукладываемость. При плотности смеси в смесителе порядка 750 кг/м³ плотность уложенного бетона, за счет частичного удаления воздуха в процессе перегрузок,

транспортировки и укладки, составляла около 900 кг/м³.

Теплотехнические расчеты сопротивления теплопередаче показывают, что стеновые панели толщиной 35–40 см на таком керамзитопенобетоне с улучшенными теплофизическими характеристиками будут практически удовлетворять новым требованиям по теплозащите на первом этапе энергосбережения, что видно из данных табл. 2.

Использование керамзитопенобетона значительно упрощает технологию за счет исключения из технологического оборудования дополнительных бункеров и дозаторов для мелкого заполнителя и резко улучшает экологическую обстановку на предприятии в связи с отказом от использования пылящих мелких пористых заполнителей (керамзитового песка, золы ТЭС и т. п.).

Максимальное насыщение керамзитобетона, поризованного пеной, крупным пористым заполнителем (1,15–1,25 м³/м³) при использовании особо стойких технических пенообразователей обеспечивает слитность его структуры, минимальные плотность и коэффициент теплопроводности. Благодаря пластифицирующему действию технической пены снижается расход воды затворения до 150 л/м³ и менее, производственная влажность изделия до 13 % по объему и менее.

На первом этапе энергосбережения (до 2000 г.) целесообразно продолжить выпуск однослойных керамзитобетонных панелей после выполнения мероприятий по доведению их термического сопротивления до нормативного, например, за счет применения беспесчаного керамзитопенобетона. В то же время следует продолжать проведение активных подготовительных работ по переходу на трехслойные стеновые панели после 2000 г. (на втором этапе энергосбережения).

Таблица 1

Наименование показателя и единица измерения	Нормативное значение по ТУ 38.607-22-31-91
Внешний вид	Жидкость темного цвета без осадков и примесей
Доля солей сульфокислот, мас. %	26–35
Плотность при 20°С, кг/м ³	1050–1500
Устойчивость пены водного раствора с объемной долей ПО-6К 2 %, с	230–260
Кратность пены водного раствора с объемной долей ПО-6К 2 %	6–7,5
Водородный показатель (рН) концентрата	7,5–10
Температура застывания, °С минус	3–20

Таблица 2

Толщина панели, см	Термическое сопротивление наружной стены, (м ² ·°С)/Вт		Отклонение термического сопротивления от требуемого	
	требуемое	фактическое	по абсолютной величине, (м ² ·°С)/Вт	%
1. Стеновые панели из беспесчаного керамзитопенобетона ($\rho_{\text{кер}} = 250 \text{ кг/м}^3$; $\rho_{\text{бет}} = 800 \text{ кг/м}^3$; $W = 4 \%$; $\lambda_{\text{сух}} = 0,17 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$; $\lambda_{\text{расч}} = 0,21 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$)				
35	1,8	1,64	-0,16	-8,9
40	1,8	1,86	+0,06	+3,3
2. Стеновые панели из обычного керамзитобетона ($\rho_{\text{кер}} = 400 \text{ кг/м}^3$; $\rho_{\text{бет}} = 1000 \text{ кг/м}^3$; $W = 4 \%$; $\lambda_{\text{сух}} = 0,33 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$; $\lambda_{\text{расч}} = 0,41 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$)				
35	1,8	0,91	-0,89	-49
40	1,8	1,02	-0,78	-43
75	1,8	1,79	-0,01	-0,5

Список литературы

1. Комиссаренко Б.С., Чикноворьян А.Г. Керамзит и керамзитобетон: Учебное пособие для вузов / Под ред. Б.С. Комиссаренко. М.: Изд-во АСВ, 1993. 284 с.
2. Комиссаренко Б.С., Чикноворьян А.Г. Ограждающие конструкции из керамзитобетона / Под ред. Б.С. Комиссаренко; СамГАСА РАТН (Поволжск. отд.). Самара, 1997. 424 с.
3. Патент РФ № 2059587. Способ приготовления керамзитопенобетонной смеси / Б.С. Комиссаренко, А.Г. Чикноворьян. МКИЗ С 04 В 28 / 02. Заяв. № 93017864 / 04; Оpubл. 10.05.96, Бюл. № 13.

В.П. СМЕРНОВ, д-р физ.-мат. наук, член-корр. РАН (РНЦ «Курчатовский институт»)
 С.М. ИГНАТОВ, канд. техн. наук; В.Н. ПОТАПОВ, канд. физ.-мат. наук;
 Л.И. УРУЦКОЕВ, д-р физ.-мат. наук, член-корр. РАЕН (НПТ «РЭКОМ»)
 А.В. ЧЕСНОКОВ, канд. физ.-мат. наук (Международный институт
 прикладной физики и высоких технологий)

Радиационный фон естественных радионуклидов строительных материалов

Широкое применение в производственной практике радиоактивных веществ, рост объемов радиоактивных отходов в результате эксплуатации атомных станций и ядерных производств, а также ядерные испытания в атмосфере привели к радиоактивному загрязнению значительных территорий. Особую роль в процессе распространения радиоактивных веществ в природных средах сыграла авария на Чернобыльской АЭС, в результате которой обширные территории в Европейской части России оказались загрязнены до уровней, намного превышающих уровни безопасные для проживания населения.

Радиоактивное техногенное загрязнение среды обитания человека и аварии на ядерных объектах вызвали вспышку радиофобии среди населения в мире и, особенно, в бывших республиках Советского Союза. Возможность успокоить население и снять социальное напряжение в обществе — это дать специалистам простое и надежное средство измерения важнейших параметров радиационной обстановки.

Прежде чем перейти к вопросам измерения радиоактивного загрязнения окружающей человека среды обитания и, в частности, строитель-

ных материалов, необходимо рассмотреть основные факторы, формирующие естественный радиационный фон, и оценить влияние на человека важнейших его компонентов.

Прежде всего, ограничим наше рассмотрение внешним ионизирующим излучением, которое напрямую может быть связано с загрязнением строительных материалов.

Естественный радиационный фон формируется космическим излучением и излучением радионуклидов космогенного и земного происхождения. На уровне Земли космогенные радионуклиды (^3H , ^7Be , ^{14}C , ^{22}Na и др.) не вносят существенного вклада в дозу внешнего фотонного ионизирующего излучения, а из нуклидов земного происхождения основной вклад вносят ^{40}K и радионуклиды семейств ^{238}U и ^{232}Th .

Годовая доза ионизирующей части космического излучения зависит от широты местности и высоты над уровнем моря, для территории России средняя годовая эквивалентная доза ионизирующей части космического излучения составляет $\sim 0,3$ мЗв в год.

Содержание в почве радионуклидов земного происхождения определяется как активностью исходных горных пород, так и характером

почвообразования. К естественным радионуклидам (ЕРН) относятся ^{40}K , ^{238}U , ^{232}Th и дочерние продукты радиоактивного распада двух последних, находящиеся в радиационном равновесии с ними.

Дополнительными факторами радиационного воздействия на человека являются радон ^{222}Rn и торон ^{220}Tn . Они образуются в результате радиоактивного распада естественных радионуклидов U и Th и являются инертными радиоактивными газами естественного происхождения. Радон встречается во многих материалах, в том числе и строительных, откуда диффундирует в окружающую среду (атмосферный воздух, воду). Скапливаясь в подземных резервуарах и растворяясь в воде, радон через артезианскую воду может попадать в пищу. За счет emanации из почвы и, особенно, из горных пород, радон может скапливаться в подвальных, полуподвальных помещениях, на первых этажах и, поступая через вдыхаемый воздух в организм, приводит к внутреннему облучению человека.

В закрытых плохо проветриваемых помещениях, особенно на нижних этажах или станциях метро, объемная активность ^{222}Rn в воздухе помещений может более чем на порядок превышать его объемную активность в открытой атмосфере.

Помимо естественного радиационного фона, существующего в течение всего периода существования человека, человечество внесло свой вклад в радиоактивное загрязнение окружающей его природы. Глобальное загрязнение местности, связанное с атмосферными ядерными взрывами, в настоящее время после введения моратория на атмосферные испытания ядерного оружия, установленного в 1964 г., определяется ^{137}Cs — основным антропогенным источником ионизирующего фотонного излучения.

Существенный вклад в антропогенное загрязнение местности внесла и авария на Чернобыльской АЭС. Хотя загрязнение (плотность загрязнения по ^{137}Cs достигает $7,5$ МБк/м²) носит локальный ха-

Таблица 1

Строительный материал	Удельная активность, Бк/кг			Мощность поглощенной дозы в воздухе*, нГр/ч
	^{40}K	^{226}Ra	^{232}Th	
Природного происхождения				
Гранит	1200	100	80	300
Вулканический туф	1500	130	120	400
Глинистые сланцы (заполнители в бетоне)	850	1500	70	1450
Промышленного происхождения				
Фосфогипс из фосфоритов	110	600	<5	540
Кирпич	330	280	230	580
Шлак доменный	240	70	20	110

* мощность поглощенной дозы рассчитана для 4л-геометрии и бесконечной толщины материала, полученные значения позволяют только провести сравнение между строительными материалами, и не могут служить оценкой доз в жилых зданиях, построенных из них.

А _{эфф} в Бк/кг	1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
	< 370	370–740	740–1350	> 1350
Способ использования	Во всех видах строительства	Для дорожного строительства в пределах населенных пунктов и зон перспективной застройки	Для дорожного строительства вне населенных пунктов	Вопрос об использовании решается по согласованию с Госсанэпиднадзором

рактически в масштабах России, его вклад в суммарную активность искусственных радиоактивных загрязнителей на территории страны существенно превышает общую активность глобальных выпадений.

Для строительных материалов антропогенные радионуклиды вообще не нормируются. При этом подразумевается их полное отсутствие в составе стройматериалов. Между тем Чернобыльское загрязнение привело к радиоактивному загрязнению основных компонентов промышленных стройматериалов, таких как глины, пески, строительная древесина, вырабатываемые на загрязненных территориях России и, особенно, Белоруссии.

Применение строительных материалов, содержащих повышенные удельные активности естественных и антропогенных радионуклидов, может привести к дополнительному облучению населения. Данные о величине удельной активности естественных радионуклидов в некоторых строительных материалах представлены в табл. 1.

Удельные активности ЕРН существенно отличаются для различных стройматериалов, более того, они существенно зависят от места происхождения одного и того же стройматериала. Данные в табл. 1 приведены для ограниченного числа измерений, выполненных различными группами исследователей, и могут служить только ориентиром для выбора того или иного материала.

В свете всего сказанного особую роль приобретает входной радиационный контроль строительных материалов. Стандартной процедурой для такого рода измерений является гамма-спектрометрический анализ образцов строительных материалов. Процедура эта довольно сложная и дорогая, требующая предварительной подготовки пробы образца и проведения измерений в специальных лабораторных условиях с соблюде-

нием радиационной чистоты оборудования и помещений. Применяемое спектрометрическое оборудование требует знаний и навыков, достаточно дорого и сложно в эксплуатации. Персонал должен иметь соответствующую квалификацию, пройти обучение и сдать проверку знаний для получения разрешения проводить измерения.

Прикладная спектрометрия природных сред для измерения спектра фотонного ионизирующего излучения использует в нашей стране в настоящее время, в основном, сцинтилляционные детекторы излучения (полупроводниковые детекторы не рассматриваются из-за высокой цены и дорогостоящего дополнительного оборудования). Детектор представляет собой сцинтилляционный кристалл, наклеенный на фотоприемник. В сцинтилляционном кристалле под действием фотонного ионизирующего излучения возникает вспышка света оптического диапазона, интенсивность которой пропорциональна энергии фотона, поглощенной в кристалле.

Световой импульс регистрируется фотоприемником. В результате регистрации большого числа фотонов ионизирующего излучения получается аппаратный спектр излучения вещества. Активность того или иного радионуклида в пробе обычно вычисляется по специальному алгоритму, с использованием скорости счета в различных энергетических областях спектра. Проба по массе не должна быть большой (не более 1,5 кг) для того, чтобы исключить самопоглощение излучения, с другой стороны, достаточной для того, чтобы выделить полезный сигнал на фоне естественного излучения, существующего в лабораторном помещении. Для уменьшения фонового излучения детектор и пробу помещают в свинцовый контейнер.

Предлагаемый метод оценки удельной активности ЕРН в строительных материалах схематически представлен на рис. 1.

Детектор размещен в свинцовом коллиматоре (контейнере), и в теле-

ском угле «зрения» этого коллиматора регистрирует фотоны, излучаемые контролируемым строительным материалом. При этом свинцовый контейнер играет роль защиты детектора от внешнего фона, что приводит к значительному увеличению чувствительности метода.

С целью еще большего повышения чувствительности измерения производят дважды: при открытом коллиматоре; при коллиматоре, закрытом свинцовой заглушкой.

Сравнение результатов измерений позволяет исключить влияние на результаты измерений собственного фона детектора, а также фона образованного внешним излучением, прошедшим через защиту или рассеянным в ней.

Следовательно, предлагаемый метод позволяет проводить контроль строительных материалов непосредственно на месте их расположения и без осуществления отбора проб. Более того, предлагаемый метод позволяет контролировать стройматериалы готовых зданий и сооружений без нарушения их целостности.

Подобная схема измерения уже применялась для определения удельной активности техногенных радионуклидов в почве в полевых условиях на территориях, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС и Южном Урале. Такой подход может найти применение и для измерения удельной активности естественных радионуклидов в строительных материалах. Предложенная методика существенно упрощает процесс измерения и делает его оперативным, простым и дешевым.

В соответствии с ГОСТом 30108–94 материалы и изделия в строительстве подразделяются на 4 класса по величине эффективной удельной активности ЕРН в стройматериалах А_{эфф}, которая определяется по формуле:

$$A_{эфф} = A_{Ra} + 1,31A_{Th} + 0,085A_K$$

Деление материалов и изделий на 4 класса осуществляется по величине А_{эфф} в соответствии с данными табл. 2.

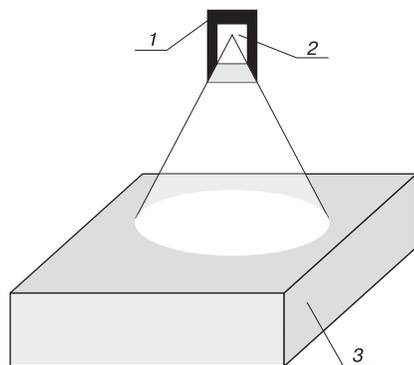


Рис. 1. Схема измерения удельной активности строительных материалов. 1 – свинцовый коллиматор; 2 – сцинтилляционный детектор; 3 – строительный материал

Граничные значения удельных активностей ЕРН, указанных в табл. 2 классов материалов и изделий, достаточно велики, а порог чувствительности коллимированных детекторов даже с небольшим объемом сцинтилляционного кристалла (CsI(Tl) объемом 20–30 см³) существенно меньше и составляет ~50 Бк/кг, что позволяет их использовать для целей измерения $A_{эфф}$. Применение коллимированных детекторов и разработанной эффективной методики определения $A_{эфф}$ позволяет существенно упростить процедуру измерений и снизить время экспозиции.

Разработанный опытный образец прибора, предназначенного для реализации вышеописанной методики, представлен на рис. 2 и имеет массу около 13 кг (масса детекторной части ~10 кг). Применение системы сцинтиллятор + фотодиод в качестве детектора позволяет уменьшить габариты и массу свинцового контейнера, в котором расположен детектор, и использовать этот прибор в качестве переносного.

Время одного измерения для стройматериалов с $A_{эфф} = 100$ Бк/кг (при погрешности до 30 %) не превышает 10 мин.

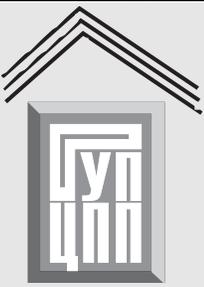
В настоящее время научные исследования, имеющие целью разработку представленных методов, завершены. Использование таких приборов для радиационного контроля, как вновь строящихся, так и эксплуатируемых зданий, поможет снизить опасность несанкционированного облучения населения.



Рис. 2. Внешний вид прибора для измерения удельной активности строительных материалов

Список литературы

1. Коган Р.М., Назаров И.М., Фридман Ш.Д. Основы гамма-спектрометрии природных сред, М.: Энергоатомиздат, 1991.
2. Говорун А.П., Ликсонов В.И., Ромашко В.П., Федин В.И., Чибисов С.А. «Спектрально-чувствительный переносной коллимированный гамма-радиометр «КОРАД», ПТЭ № 5, 1994. С. 207–208.
3. Говорун А.П., Ликсонов В.И., Иванов О.П., Потапов В.Н., Уруцкоев Л.И., Чесноков А.В., Щербак С.Б. «Метод определения плотности загрязнения ¹³⁷Cs и оценка глубины его проникновения в почву», Атомная энергия, т. 78, вып. 3, 1995, С. 199–204.
4. Chesnokov A.V., Govorun A.P., Ivanov O.P., Liksonov V.I., Smirnov S.V., Potapov V.N., Fedin V.I., Scherbak S.B., Urutskoev L.I. «Collimated Detector Technique for Measuring a ¹³⁷Cs Deposit in Soil under a Clean Protected Layer.», Applied Radiation and Isotopes, Vol. 48, No. 9, pp. 1265–1272, 1997.



Заказы направляйте по адресу:

Россия,
127238 Москва,
Дмитровское шоссе
дом 46, к.2

Телефоны:
(095) 482-4227
482-4294
482-4297
Факс:
(095) 482-4265

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ЦЕНТР ПРОЕКТНОЙ ПРОДУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Предлагает

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ НОРМАТИВНЫХ И РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

(ПО СОСТОЯНИЮ НА 01.01.99 Г.)

ГОССТРОЙ РОССИИ

- ✓ законодательно-правовые акты Российской Федерации, регулирующие строительную деятельность;
- ✓ документы министерств и ведомств Российской Федерации, регулирующие строительную деятельность;
- ✓ нормативные и рекомендательные документы по вопросам проектирования, производства строительных материалов и конструкций и организации строительства;
- ✓ сметы, ценообразование, экономика;
- ✓ материальные и трудовые ресурсы;
- ✓ государственные стандарты;
- ✓ указатель нормативных документов.

Цена 150 руб. (в перечень включено более 5 тысяч документов)

А.З. КУРБАНОВ, зам. ген. директора ВНИИПРОМГАЗ, директор ООО «Теплосервис»,
Ю.М. РУБАЛЬСКИЙ, канд. техн. наук, нач. отдела новой техники ООО «Теплосервис»

Газовый нагрев заполнителей бетонов на заводах ЖБИ

Процесс разогрева заполнителей бетонов (щебня, песка и т. д.) в зимнее время на заводах стройиндустрии, поступающих на технологическую переработку, относится к чис-

лу наиболее энергоемких технологических операций. В настоящее время на заводах железобетонных изделий разогрев осуществляется, как правило, с использованием па-

ра, подаваемого в греющие регистры, размещенные в приемно-накопительных бункерах.

В последнее время для целей разогрева заполнителей ООО «Теплосервис» были опробованы теплогенераторы ТОК-ИБ-М, предназначенные для тепловой обработки железобетонных изделий в продуктах сгорания природного газа взамен пара. Несмотря на полученные положительные результаты, использование теплогенераторов для целей разогрева заполнителей имеет ряд недостатков.

Во-первых, возможности использования теплогенератора ограничены из-за его технических характеристик, оптимизированных для целей тепловой обработки железобетонных изделий:

- номинальная теплопроизводительность не более 200 кВт;
- расход нагретого воздуха с продуктами сгорания не более 4 тыс. м³/ч;
- работа системы теплогенератор-камера тепловлажностной обработки возможна только под разрежением.

Во-вторых, из-за особенностей конструкции теплогенератора напор нагретой смеси за теплогенератором является недостаточным.

С учетом этого был разработан типовой ряд воздухонагревателей смесительного типа (ВС) теплопроизводительностью 45–630 кВт, работающих на природном газе среднего и низкого давления, предназначенных для нагрева и сушки заполнителей бетонов, кирпича, древесины и других строительных материалов.

Основные технические характеристики воздухонагревателей приведены в таблице.

Внедрение и отработка технологии использования воздухонагревателей для сушки заполнителей бетонов проводилась на заводе ЖБИ-4 (г. Тверь) совместно со специалистами Специального конструкторского технологического бюро по промышленности строительной индустрии АО «НОКОСТ». На заводе были установлены воздухонагреватели ВС-0300 теплопроиз-

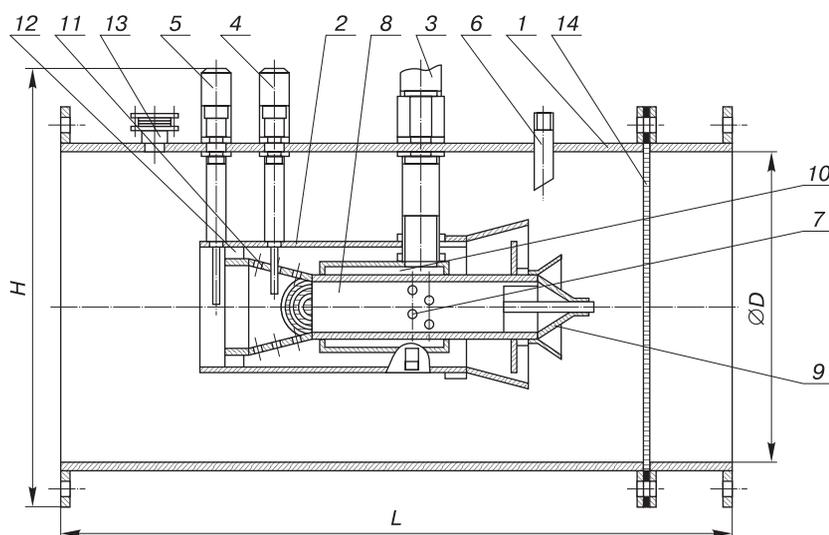


Рис. 1. Схема воздухонагревателя:

1 – корпус; 2 – горелка; 3 – патрубок подвода газа; 4 – запальный электрод; 5 – контрольный электрод; 6 – импульс давления теплоносителя; 7 – отверстия для выхода газа; 8 – тракт первичной смеси; 9 – передвижной конус; 10 – газовый коллектор; 11 – конус; 12 – завихряющие лопатки; 13 – смотровое отверстие; 14 – выравнивающая сетка

Параметры	Обозначение воздухонагревателей					
	ВС-0,045	ВС-0,08	ВС-0,18	ВС-0,3	ВС-0,45	ВС-0,63
Номинальная теплопроизводительность, кВт	45	80	180	300	450	630
Расход теплоносителя, м ³ /ч, не более	1600	2800	6300	10000	15600	21900
Температура нагрева теплоносителя, °С, не менее	80	80	80	80	80	80
Коэффициент полезного действия, %, не менее	90	90	90	90	90	90
Габаритные размеры, мм, не более						
длина (L)	1400	1800	2600	3120	4500	5150
ширина (D)	300	340	400	460	520	720
высота (H)	340	390	460	520	560	760
Масса, кг, не более	32	48	65	85	135	230

водительностью 300 кВт. Общий вид воздухонагревателя представлен на рис. 1.

Воздуонагреватель типа ВС состоит из корпуса 1, горелки 2, патрубка подвода газа 3, запального электрода 4, контрольного электрода 5, импульса давления теплоносителя 6.

Конструкция горелочного устройства реализует принцип многостадийного сжигания природного газа, обеспечивающий эффективное сжигание топлива при минимальной концентрации вредных веществ в продуктах сгорания.

Природный газ по газовой трубе 3 поступает в газовый коллектор 10, откуда из отверстий 7 истекает в тракт первичной смеси 8, где смешиваясь с первичным воздухом, образует первичную смесь, коэффициент избытка воздуха которой регулируется с помощью передвижной конуса 9.

Часть вторичного воздуха, поступающего через регулируемый зазор, проходит через отверстия в конусе 11 и смешивается с первичной смесью, а другая часть, проходя через завихряющие лопатки 12, подмешивается в факел горелки, обеспечивая постепенное, полное выгорание факела с малым содержанием оксидов азота. Розжиг горелки производится запальным электродом 4, контроль пламени осуществляется контрольным электродом 5.

На рис. 2 показана схема, реализующая разогрев инертных материалов с использованием воздухонагревателя на ЖБИ-4 (г. Тверь).

Воздуонагреватель ВС-0300 I соединен с подающим газоходом 2, через который осуществляется подача теплоносителя в теплообменные регистры 7 приемно-накопительных бункеров 8 для разогрева заполнителей бетонов, после чего теплоноситель по обратному газоходу подается на всос рециркуляционного вентилятора 4, который в свою очередь, подает теплоноситель в воздухонагреватель. Вентилятор 5 обеспечивает подачу воздуха на горение, количество которого регулируется заслонкой, установленной на всосе вентилятора.

Для поддержания постоянного количества теплоносителя в отопительной системе предусмотрен его частичный сброс в атмосферу через газоход 6 в объеме, равном генерируемому горелкой воздухонагревателя. Подающий и обратный газоходы оборудованы взрывными клапанами. Газоходы 2, 3, имеющие общую длину 35 м, обеспечили также и отопление цеха, в

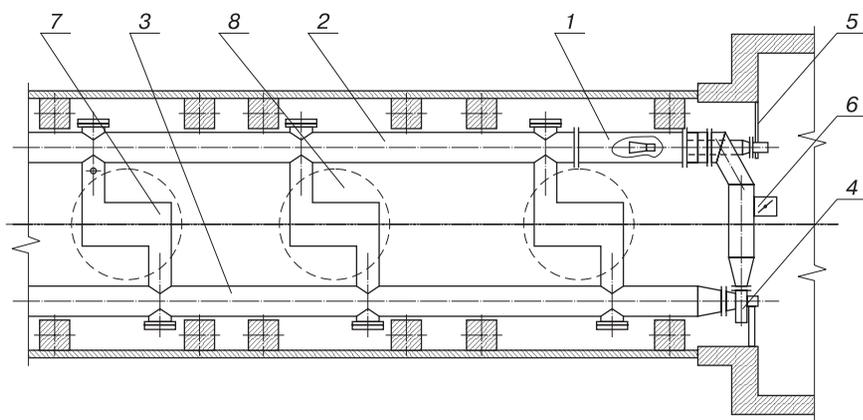


Рис. 2. Схема разогрева заполнителей бетонов

1 – воздухонагреватель; 2 – подающий газоход; 3 – обратный газоход; 4 – рециркуляционный вентилятор; 5 – вентилятор, подающий воздух на горение; 6 – сбросной газоход; 7 – теплообменные регистры; 8 – приемно-накопительные бункеры

котором размещено оборудование и подающие транспортеры.

Эксплуатационные испытания воздухонагревателей проводились при среднесуточной температуре воздуха -14°C , при ночных пиках до -24°C .

Техническая характеристика системы разогрева заполнителей бетонов на ЖБИ-4 (г. Тверь)

Теплопроизводительность, кВт	
номинальная	290
минимальная	138
Расход природного газа, м ³ /ч	
номинальный	31
минимальный	15
Давление газа, КПа,	
присоединительное	30
перед горелкой	
при номинальной	
теплопроизводительности	4
перед горелкой	
при минимальной	
теплопроизводительности	1,2
Расход теплоносителя, м ³ /ч	6700
Разность температуры теплоносителя на выходе и входе в воздухонагреватель при номинальной теплопроизводительности, $^{\circ}\text{C}$	110
Располагаемый напор теплоносителя, КПа	1,2
Содержание оксида углерода в теплоносителе в пересчете на сухие продукты сгорания при $\alpha=1$, %, об.	0,021
Содержание оксидов азота в теплоносителе в пересчете на сухие продукты сгорания при $\alpha=1$, в Мг/м ³	37
Коэффициент полезного действия, %	92
Номинальная потребляемая электрическая мощность, кВт	6
α – коэффициент избытка воздуха	

Запуск воздухонагревателя для разогрева трех приемно-накопитель-

ных бункеров с песком объемом 250 м³ каждый производился за 4 часа до начала смены, а воздухонагревателя, греющего щебень в четырех приемно-накопительных бункерах того же объема – за 2 часа до начала смены. При этом температура песка и щебня в начале смены составляла $+5-6^{\circ}\text{C}$, что обеспечивало бесперебойную подачу этих материалов в технологический процесс.

Воздуонагреватели оснащены необходимой автоматикой контроля, безопасности и регулирования температуры теплоносителя.

В результате работ, проведенных на ЖБИ-4 по комплексному использованию природного газа для технологии изготовления ЖБИ, для отопления производственных помещений, бытовых нужд, завод полностью отказался от использования котельной.

Обобщенный показатель теплопотребления по данным завода до начала проведения работ имел значение 0,48 Гкал/м³ железобетонных изделий, после их завершения – 0,1 Гкал/м³.

Практически доказана и показана на примере Тверского завода эффективность и практическая возможность работы заводов ЖБИ без центральной котельной и теплотрасс.

За более полной информацией и с целью заключения договоров обращаться по адресу:

**346300, г. Каменск-Шахтинский
Ростовской области,
пер. Придорожный, 67
ООО «Теплосервис»**

**Контактный телефон (факс):
(86365) 5-66-93**

Оптимизация параметров термообработки при производстве минераловатных плит на лигносульфонатном связующем

К перспективному сырью для создания нетоксичного связующего относятся лигносульфонаты – отходы целлюлозно-бумажной промышленности [1].

Исследованы свойства лигносульфонатного связующего для минераловатных изделий и оптимальные условия его модифицирования поливинилацетатной дисперсией (ПВАД) и γ -аминопропилтриэтоксисиланом (АГМ-9) с целью повышения влагостойкости изделий [2].

Целью данной работы является оптимизация температуры термообработки и ее продолжительности при производстве минераловатных плит на модифицированном лигносульфонатном связующем.

Рассматриваемая система составлена из четырех параметров оптимизации и двух управляемых факторов. За параметры оптимизации приняты относительное увеличение сжимаемости и относительное уменьшение упругости минераловатных плит после сорбционного увлажнения в течение 3 и 10 суток. Эти показатели характеризуют их физическую сохранность при применении (в про-

цессе перевозки и укладки в конструкции). Согласно [3] относительное изменение деформативных свойств (сжимаемости, упругости) минераловатных плит оценивают по их испытаниям после сорбционного увлажнения (выдерживания при относительной влажности, близкой к 100 % и температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение фиксируемого промежутка времени, например, 3 суток).

Минераловатные плиты изготавливали из минеральной ваты Вильнюсского АО «Силикат», получаемой центробежно-дутьевым методом волокнообразования при ваграночном способе плавления сырья. Водостойкость, рН минеральной ваты составляла 5,5, а средний диаметр волокон – 9 мкм [4].

Модифицированное для повышения влагостойкости связующее содержало, % по массе: аммониевого лигносульфоната – 83,1; ПВАД – 9,2; АГМ-9 – 0,3; обеспыливателя (Mulrex-69) – 7,4.

Введение связующего в минераловатный ковер осуществляли на технологической линии Вильнюсского АО «Силикат». Затем ковер разрезали

на заготовки размерами 2000×1000 мм и перевозили в экспериментальный цех института «Термоизоляция», где проводили термообработку в лабораторном модуле камеры тепловой обработки при изменении температуры от 200 до 240°C и продолжительности термообработки от 7 до 13 мин. Пределы изменения факторов (температуры термообработки и ее продолжительности) установлены на основании имеющихся сведений о процессе термообработки ковра с лигносульфонатным связующим [1, 2]. Влажность ковра при этом поддерживали на уровне 4–6 %.

По полному факторному эксперименту типа $N = n^k$ (где n – количество уровней; k – число факторов) были изготовлены минераловатные плиты марки П 175 плотностью от 126 до 154 кг/м^3 и содержанием связующего от 3,3 до 4 % по массе [3]. Число опытов по изготовлению плит в этом исследовании составило $N = 3^2 = 9$.

Из вырезанных образцов размерами $100 \times 100 \times (50-60)$ мм образовывали экспериментальные выборки с близкими исходными средними значениями плотности. Испытания проводили спустя 0,5 месяца после изготовления плит. Всего испытано 9 серий минераловатных плит (по 4 образца из каждой плиты). Механические испытания одних и тех же минераловатных образцов [3] проводили вначале при хранении их в нормальной воздушной среде с относительной влажностью $(55 \pm 5) \%$ и температурой $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и в дальнейшем после выдерживания во влажной воздушной среде с относительной влажностью около 100 % и температурой $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 3 и 10 сут.

Планирование эксперимента позволило варьировать одновременно все факторы и получать количественные оценки основных эффектов и эффектов взаимодействия. Для уменьшения мультиколлинеарности квадратичных членов в двухфакторном эксперименте и упрощения обработки экспериментальных данных производили кодирование факторов по формуле [5]:

$$x_j = \frac{x_j - x_{j0}}{I_j},$$

где x_j – кодированное значение фактора;

Таблица 1

Интервал варьирования и уровень факторов	x_1 – температура термообработки, $T^\circ\text{C}$	x_2 – продолжительность термообработки, τ мин
Основной уровень	200	10
Интервал варьирования	20	3
Верхний уровень	240	13
Нижний уровень	200	7

Таблица 2

№ опытов	x_1	x_2	* y_1	y_2	y_3	y_4
1	-1	-1	4,57	0,942	5,72	0,922
2	-1	0	5,28	0,934	6,28	0,895
3	-1	1	4,79	0,942	5,18	0,933
4	0	-1	6,5	0,959	7,88	0,945
5	0	0	4,48	0,971	5,72	0,969
6	0	1	2,29	0,986	3,28	0,982
7	1	-1	2,38	0,986	2,37	0,993
8	1	0	1,98	0,985	2,1	0,983
9	1	1	1,55	0,989	1,78	0,994

Примечание. * Приведены средние значения параметров оптимизации по четырем параллельным определениям.

x_j – натуральное значение фактора;

x_{j0} – натуральное значение фактора основного уровня;

I_j – интервал варьирования;

j – номер фактора.

Основной уровень и интервал варьирования факторов исследуемых параметров термообработки приведены в табл. 1, а матрица планирования эксперимента и результаты опытов – в табл. 2.

Для минераловатных плит на лигносульфонатном связующем, изготовленных в соответствии с матрицей планирования, определяли параметры оптимизации, характеризующие их качество, в частности:

y_1 и y_3 – относительное увеличение сжимаемости плит после сорбционного увлажнения в течение 3 и 10 сут. соответственно;

y_2 и y_4 – относительное уменьшение упругости плит после сорбционного увлажнения в течение 3 и 10 сут. соответственно.

Методом наименьших квадратов [6] были рассчитаны квадратические модели зависимости параметров оптимизации качества минераловатных плит от технологических параметров процесса их изготовления. Матрица планирования для такой зависимости представлена в табл. 3.

В общем виде квадратическая модель может быть записана уравнением:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_{12}x_1x_2 + a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 \quad (1)$$

Значимость постоянных коэффициентов уравнения (1) проверяли по t – критерию Стьюдента [5] при уровне значимости $\alpha = 5\%$. Незначимые коэффициенты не включены в уравнение. Адекватность уравнения (1) проверяли по критерию Фишера [7].

Полученные по данным табл. 2 и 3 (кодированным переменным) значения коэффициентов регрессии уравнения (1) приведены в табл. 4, а результаты статистического анализа – в табл. 5.

Даже общий вид значений коэффициентов уравнений (см. табл. 4) показывает, что не все факторы в одинаковой степени влияют на параметры оптимизации технологического производства исследуемых плит. Например, продолжительность термообработки практически не влияет на относительное уменьшение их упругости после сорбционного увлажнения в течение 3 сут. Действительно, в уравнении (1) для y_2 фактор x_2 отсутствует. Однако, отсюда не следует, что продолжительность термообработки вообще не влияет на оптимизацию техно-

Таблица 3

№ опытов	x_0	x_1	x_2	$x_1 \cdot x_2$	x_1^2	x_2^2
1	1	-1	-1	1	1	1
2	1	-1	0	0	1	0
3	1	-1	1	-1	1	1
4	1	0	-1	0	0	1
5	1	0	0	0	0	0
6	1	0	1	0	0	1
7	1	1	-1	-1	1	1
8	1	1	0	0	1	0
9	1	1	1	1	1	1

Таблица 4

Уравнения регрессии	Значения коэффициентов					
	a_0	a_1	a_2	a_{12}	a_{11}	a_{22}
$\ln y_1$	1,36067	-0,45641	-0,24079	-	-0,26121	-
y_2	0,96608	0,02396	-	-	-	-
$\ln y_3$	1,62750	-0,50631	-0,21900	-	-0,40979	-
y_4	0,94908	0,03608	0,00879	-	-	-0,01296

Таблица 5

Расчетные величины	Значения расчетных величин для			
	y_1	y_2	y_3	y_4
Число степеней свободы				
n_1	5	7	5	5
n_2	27	27	27	27
$S^2_{ад}$	0,2941	3,362·10 ⁻⁴	0,1818	8,948·10 ⁻⁴
$S^2_{эксп}$	0,0797	2,100·10 ⁻⁴	0,0688	2,983·10 ⁻⁴
$F_{расч.}$	3,69	1,60	2,64	3
$F_{табл.}$	3,78	2,37	3,08	3,08
Вывод об адекватности модели	Адекватна при уровне значимости α			
	0,01	0,05	0,025	0,025
$S_{тар}$	0,207	0,009	0,162	0,0125

логических параметров процесса производства плит.

Оптимальные условия технологического процесса для изготовления плит на лигносульфонатном связующем лучшего качества можно найти по данным управляемых факторов x_1 и x_2 из уравнений для параметров y_1, y_2, y_3, y_4 , (см. табл. 4).

Исследуя уравнение для параметра y_1 находим, что точка экстремума является $x_1 = 202^\circ\text{C}$ [8]. В этой точке имеется максимум параметра оптимизации y_1 , по температуре. Минимум достигается в концах интервалов варьирования, то есть при температуре термообработки 240°C и ее продолжительности 13 мин.

Исследуя уравнения для параметра y_3 находим, что экстремальная точка $x_1 = 208^\circ\text{C}$ (в которой имеем

максимум параметра оптимизации y_3 по температуре). Минимума y_3 достигает в точке $x_1 = 240^\circ\text{C}$ и $x_2 = 13$ мин.

Исследуя уравнение для параметра y_4 находим, что точкой экстремума является $x_2 = 9$. Это локальный минимум времени термообработки.

После перехода от кодированных к натуральным переменным и усреднения коэффициентов регрессии, уравнения для параметров оптимизации технологического процесса производства минераловатных плит на лигносульфонатном связующем примут вид:

$$y_1 = \exp(-24,42 + 0,2645 \cdot T - 0,0803 \cdot \tau - 0,00065 \cdot T^2) \quad (2)$$

$$y_2 = 0,703 + 0,00120 \cdot T \quad (3)$$

$$y_3 = \exp(-41,66 + 0,4254 \cdot T - 0,0730 \cdot \tau - 0,0144 \cdot T_2) \quad (4)$$

$$y_4 = 0,667 + 0,0018 \cdot T - 0,0259 \cdot \tau + 0,0144 \cdot \tau^2, \quad (5)$$

где
 $y_1 = C_{ж(3)} / C_{ж(0)}; y_2 = Y_{(3)} / Y_{(0)};$
 $y_3 = C_{ж(10)} / C_{ж(0)}; y_4 = Y_{(10)} / Y_{(0)}; \quad (6)$

$C_{ж(0)}$ – сжимаемость минераловатных образцов при хранении их в нормальной воздушной среде [3];

$C_{ж(3)}$ и $C_{ж(10)}$ – то же, при хранении во влажной воздушной среде в течение 3 и 10 сут. соответственно;

$Y_{(0)}$ – упругость минераловатных образцов при хранении их в нормальной воздушной среде [9];

$Y_{(3)}$ и $Y_{(10)}$ – то же, при хранении во влажной воздушной среде в течение 3 и 10 сут. соответственно.

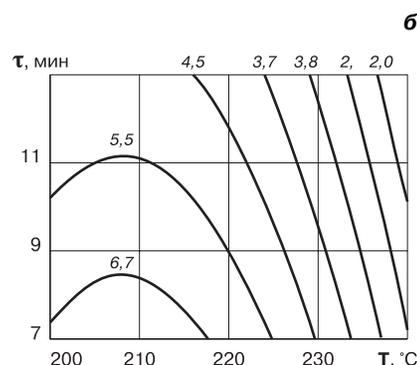
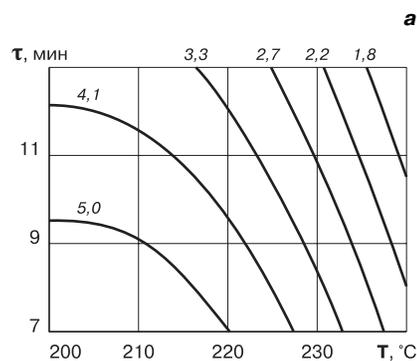


Рис. 1. Изолинии относительного увеличения сжимаемости плит после сорбционного увлажнения в течение 3 сут. (а) и 10 сут. (б) в зависимости от температуры термообработки и ее продолжительности

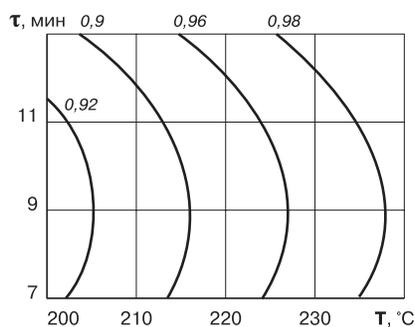


Рис. 2. Изолинии относительного уменьшения упругости плит после сорбционного увлажнения в течение 10 сут. в зависимости от температуры термообработки и ее продолжительности

Проекции линий равных значений параметров оптимизации y_1 и y_3 изображены на рис. 1, а параметра y_4 – на рис. 2.

По проекциям линий равных значений можно подбирать параметры термообработки при производстве минераловатных плит с заданными показателями деформативности. При этом следует учитывать, что начальное падение прочностных свойств модифицированного лигносульфонатного связующего (после 3-суточного хранения во влажных воздушных условиях) неизбежно [2]. Например, плиты, сжимаемость которых увеличивается в 2 раза при хранении во влажной воздушной среде в течение 3 сут, можно изготовить, проводя термообработку минераловатного ковра при температуре от 233 до 240°C и продолжительности от 13 до 9 минут (см. рис. 1а).

Методом планирования эксперимента получены математические модели оптимизации показателей деформативности минераловатных плит на модифицированном лигносульфонатном связующем в зависимости от температуры термообработки и ее продолжительности при их производстве.

Приведена графическая интерпретация полученных моделей: изолинии изменения относительного увеличения сжимаемости (y_1 , y_3) и

относительного уменьшения упругости (y_4) минераловатных плит после сорбционного увлажнения.

Предложены математические зависимости и соответствующие им изолинии могут быть использованы при выборе оптимальной температуры термообработки и ее продолжительности при производстве минераловатных плит на модифицированном лигносульфонатном связующем исходя из планируемых (заданных) значений показателей их деформативности.

Список литературы

1. Пономарев Ю.Е., Ксандопуло Б.А., Андрианов Р.А. Лигносульфонаты – связующее для производства теплоизоляционных материалов // Строит. материалы. 1984. № 7. С. 25–27.
2. Мацейкене В.Р., Угинчене П.П., Эйдукявичюс К.К., Кунскайте Л.Ю. Использование модифицированных лигносульфонатов в производстве минераловатных изделий // Техника и технология силикатов. 1996. № 1–2. С. 45–50.
3. ГОСТ 9573–82. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем. Технические условия. М., 1982.
4. ГОСТ 4640–93. Вата минеральная. Технические условия. М.: 1994.
5. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1976. 279 с.
6. Дрейнер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ, книга 1. М.: Финансы и статистика, 1986. 366 с.
7. Себер Дж. Линейный регрессионный анализ. М.: Мир, 1980. 456 с.
8. Бояринов А.И., Кефаров В.В. Методы оптимизации в химической технологии. М.: Химия, 1969. 564 с.
9. ГОСТ 17177–94. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний. М., 1996.

международная выставка

«БЕТОН-99»

Кувейт, 10-13 мая 1999 г.

Госстрой России совместно с Посольством Российской Федерации в Кувейте приглашает руководителей и специалистов предприятий и фирм строительного комплекса принять участие в составе делегации на выставке «Бетон-99».

Тематические направления выставки:

- технологии приготовления бетона;
- научные разработки в области бетона;
- материалы, используемые для приготовления бетонов;
- оборудование для производства цемента и бетона;
- конструкции из бетона и железобетона и др.

Во время работы выставки пройдут семинары и конференции.

Формирование делегации и организация поездки – Центр информации и экономических исследований (ВНИИЭСМ).
 Телефоны для справок: (095) 150-89-06, 156-76-03.

Компьютерная оценка минерального сырья для производства пористых заполнителей

С учетом последних изменений СНиПа по теплотехнике наибольшим спросом среди заполнителей легких бетонов будет пользоваться особо легкий. Снижение марки возможно за счет направленной корректировки глинистого сырья. Известно [1, 2], что для производства особо легкого керамзита пригодны шихты из различных компонентов, в совокупности обеспечивающих заданный химический состав и доведенные до максимально возможной степени гомогенизации.

Оптимальный химический состав, обеспечивающий при обжиге максимальную степень и широкий интервал вспучивания, а в обожженном продукте — мелкопористую структуру, теоретически обоснован [2]. Были учтены основные факторы, влияющие на процесс вспучивания гомогенных масс и качество обожженного материала, а именно: состав, количество и соотношение плавней; соотношение между расплавом и нерастворившимся остатком; состав остатка; температурная совместимость обра-

зования пиропластической массы и интенсивного газовыделения.

В химическом составе оптимальной шихты кроме тугоплавких оксидов (SiO_2 , Al_2O_3) должен присутствовать полный набор оксидов - плавней. Функциональное назначение каждого оксида — плавня определено: щелочи, за счет образования легкоплавких эвтектик, обеспечивают образование первичного расплава; основное назначение оксида железа — роль газообразователя; более тугоплавкие эвтектики щелочеземельных оксидов, растворяясь в щелочном и железистом расплаве, позволяют сохранить его вязкость в большем температурном интервале. Каждый плавень при кратковременном обжиге образует алюмосиликатный расплав эвтектического состава, количество и состав которого можно рассчитать [3].

В шихте возможны различные комбинации между плавнями. Оптимальное соотношение между ними было определено графически внутри тетраэдра $R_2 - F_1 - C_1 - M_1$,

вершины которого соответствуют стопроцентному содержанию соответствующей эвтектики. Шихта, удовлетворяющая условиям, что спекание наступает до интенсивного газовыделения ($R_2 \geq 35\%$); количество газообразных продуктов окислительно-восстановительных реакций достаточно для вспучивания ($F_1 \geq 11\%$); в образовании расплава участвуют все плавни; температура образования расплава совпадает с температурой интенсивного газовыделения ($1100-1180^\circ\text{C}$), должна располагаться в центральной части области АРВГСКПО.

На рис. 1 и 2 показаны граничные координаты оптимальной области для двух вариантов: первый — если в составе шихты присутствует только щелочной оксид Na_2O (область — $\text{AP}_1\text{B}_1\text{Г}_1\text{C}_1\text{K}_1\text{П}_1\text{O}_1$) и второй, если присутствуют и K_2O , и Na_2O (область — АРВГСКПО).

Область оптимальных эвтектических расплавов занимает вполне определенное место на диаграмме (R , $R_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$) (рис. 3). Полное плавление шихт при обжиге заполнителя недопустимо, а нерастворившийся остаток должен быть представлен тугоплавкими компонентами. Поэтому область оптимальных шихт не совпадает с областью оптимальных эвтектических расплавов и находится справа от нее, ближе к стороне $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$.

Область оптимальных керамзитовых шихт первоначально [2] была определена графически, исходя из известных литературных данных, в которых указано, что соотношение между кремнеземом и глиноземом в хорошо вспучивающихся глинах изменяется в пределах 4–6, а количество алюмосиликатного остатка — от 0 до 25%.

Определенные координаты оптимальных областей позволили проводить графическую оценку сырья для производства керамзитового гравия по результатам расчета количества и состава расплава. Для этого по расчетным данным определяются координаты четырех оценочных точек: состава сырья (т. 1), состава эвтектического расплава (т. 2) и соотношений между плавнями (т. 3 и т. 4), а по расположению их относительно оптимальных областей оценивается его качество. Реализованная на компьютере программа «Оценка» ускоряет этот процесс.

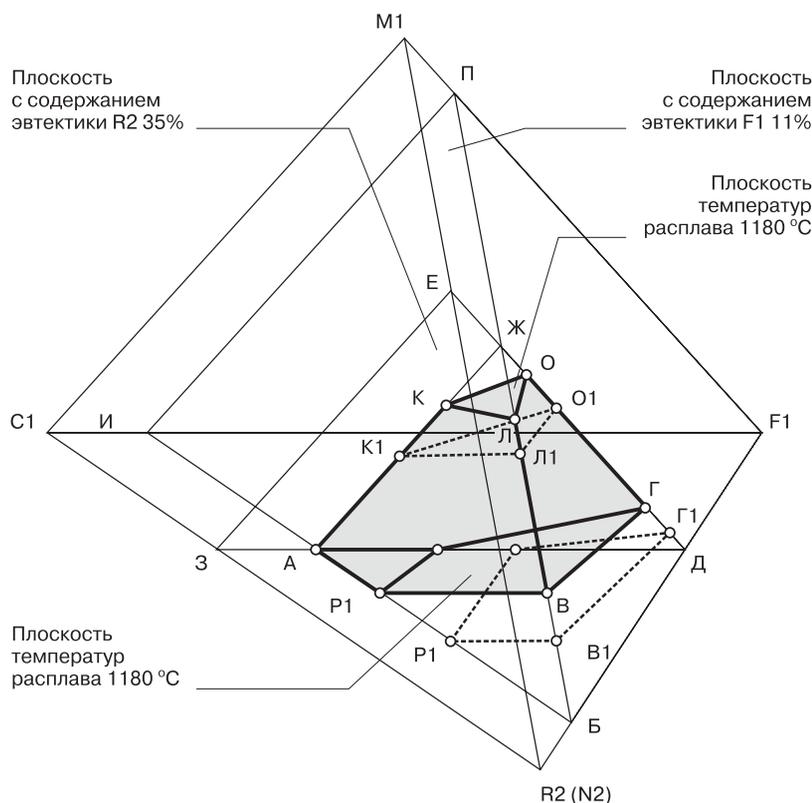


Рис. 1. Область оптимальных соотношений между эвтектическими расплавами: — для системы $R_2 - F_1 - C_1 - M_1$; - - - - для системы $N_2 - F_1 - C_1 - M_1$

Практическое применение расчетно-графического метода для оценки качества глинистого сырья Самарской области подтвердило его достоверность. К преимуществам метода следует отнести его наглядность, простоту определения вида корректирующих минеральных добавок, способных интенсифицировать процесс вспучивания, но применение его затруднительно для расчета состава шихты и выдачи результатов в процентах по массе, так как оценочная расчетная часть проводилась в молекулярных процентах.

Работа по совершенствованию метода была направлена на использование в расчетах только массовых процентов и на уточнение координат оптимальных областей. На диаграмме $R_2 - F_1 - C_1 - M_1$ (рис. 1) и ее проекциях (рис. 2) были пересчитаны и уточнены координаты области оптимальных соотношений между эвтектиками, так называемой пирамиды условий, путем постановки и решения оптимизационных задач с помощью приложения Excel 5,0 системы Windows.

Расчет заключался в подборе искусственных 2-, 3- и 4-компонентных шихт из соответствующих стопроцентных легкоплавких эвтектик (R_2 , F_1 , C_1 или M_1) при условии получения суммарного эвтектического расплава с заданной температурой плавления 1100 или 1180°C.

Для вычисления границ проекции области АРВГСКПО (рис. 2) решалась группа оптимизационных задач выбора максимально (левая граница) или минимально (правая граница) возможного значения одной координаты проекции (например, C_1) при заданной другой (например, M_1). Выбор производился из шихт, входящих в пирамиду условий.

На диаграмме $(R, R_2)O - Al_2O_3 - SiO_2$ (рис. 3), также путем решения оптимизационных задач, были определены координаты областей оптимальных эвтектических расплавов и шихт заполнителей в массовых процентах.

Для определения координат области оптимальных шихт заполнителей в программу, кроме координат пирамиды условий, были введе-

ство остатка от 75 до 95 %; содержание глинозема в остатке меняется в пределах от 22,2 (в остатке состава AS_6) до 71,8 % (в остатке состава A_3S_2 , т. е. в муллите). Максимальное содержание глинозема было выбрано по причине наиболее благоприятного воздействия муллита на прочность.

Откорректированные диаграммы не изменяют вышеизложенную оценочную методику, а лишь ее упрощают за счет отказа от работы в молекулярных процентах. Благодаря уточнению координат областей достоверность метода повышается. Для компьютерной оценки достаточно ввести в программу химический состав сырья, по которому она рассчитывает координаты оценочных точек, выдает наглядное изображение об оптимальности состава. Координаты уточненных областей будут использованы в программе по расчету состава оптимальных шихт.

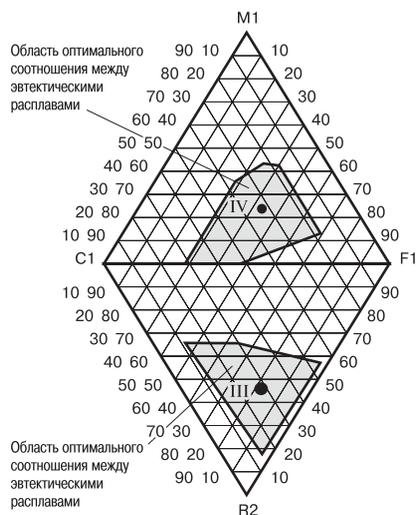


Рис. 2. Положение эвтектических расплавов на вертикальной и горизонтальной проекции диаграммы $R_2 - F_1 - C_1 - M_1$ т. III и IV – фигуративные точки глины смышляевского месторождения, показывающие соотношение между первичными эвтектиками

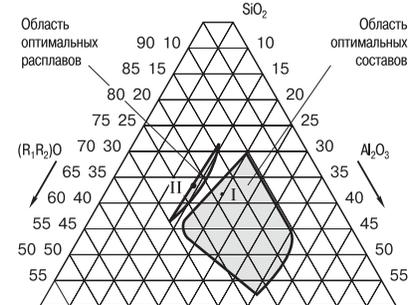


Рис. 3. Положение оптимальных шихт и оптимальных эвтектических расплавов на диаграмме $(R, R_2)O - Al_2O_3 - SiO_2$ т. 1. – состав смышляевской глины; т. II. – состав эвтектики расплавов из смышляевской глины

ны следующие требования: нерастворившийся остаток должен быть алюмосиликатного состава; количе-

Список литературы

1. Новопашин А.А., Чумаченко Н.Г. К вопросу о проектировании эффективного состава сырьевых шихт в производстве керамзита // Тр. ВНИИСТРОМа, 1983. С. 90–101.
2. Чумаченко Н.Г. Регулирование свойств керамических заполнителей для бетона изменением состава сырьевой смеси: Дис... канд. техн. наук: 05.23.05. Защищена 25.02.85.; Утв. 10.07.85 г.; № ТН № 082598. М.: 1986. 222 с. С. 200–221. (Куйбышевский инж.-стр. ин-т).
3. Новопашин А.А., Шеняпин А.А., Чумаченко Н.Г. Определение количества и состава расплава, образующегося при обжиге керамических масс. – Депонир. рук. № 1240. Указатель неопубликованных и ведомственных материалов / ВНИИЭСМ. Сер. 11. Стекло и стеклоизделия. Керамические материалы и изделия. Нерудные и неметаллорудные материалы, 1985. Вып. 6, № 313.

Госстрой России, Мэрия и Правительство Москвы, Союз Архитекторов России, ЗАО «ЭКСПОЦЕНТР»

Тематические разделы:

- архитектурные решения объектов, генеральные планы городов;
- программное обеспечение, оборудование для проектирования;
- технологии и оборудование для производства материалов;
- энергосбережение в строительстве.

Союз Архитекторов России

103001, Москва, Гранатный пер. 22
Тел./факс:(095) 291-8660, факс: (095) 202-8101

ЗАО «ЭКСПОЦЕНТР»

123100, Москва, Краснопресненская наб. 14
Тел./факс:(095) 205-7115, факс: (095) 255-2576



7-я Международная выставка

6-10 сентября

СТРОЙИНДУСТРИЯ И АРХИТЕКТУРА '99

Обогащение горных пород – перспективный путь для получения высококачественных строительных материалов

Высокое качество строительства зданий и сооружений является основой для научно-технического прогресса, экономического благополучия и повышения качества жизни общества.

Еще в 70–80-е годы по всей территории бывшего Союза в передовых строительных организациях активно разрабатывались и действовали различные комплексные системы управления качеством, целью которых было совершенствование технологий и на этой основе улучшение качества всего цикла от проектирования до ввода зданий и сооружений в эксплуатацию. Практика показала, что наметилась тенденция постепенного улучшения технологий и качества как строительных материалов и отдельных видов строительно-монтажных работ, так и объектов в целом.

Резкий спад в объемах капитального строительства за последние годы не способствовал повышению качества возведения жилых и промышленных объектов. Участились случаи деформаций и преждевременного разрушения конструкций зданий и сооружений, в особенности автодорог, фундаментов и фасадов объектов, в том числе жилых домов.

Выборочный опрос, проведенный на ряде предприятий стройиндустрии и строек различной формы собственности (АО, АОЗТ, ТОО и т. д.) показывает, что должного контроля за технологиями и качеством работ в настоящее время не ведется, в частности при изготовлении некоторых строительных материалов, выполнении конструкций и скрытых работ.

Сегодня стремление ряда заказчиков решить сложную проблему улучшения технологии и качества в строительстве за счет привлечения зарубежных фирм Турции, Югославии, Польши, Италии и других не имеет будущего и обречено на потерю рабочих мест, снижение квалификации отечественных строите-

лей, необоснованно высокие затраты и, главное, не решает проблему в целом, причем замечено, что за исключением отдельных случаев, качество строительства в общем объеме не улучшается.

В настоящее время из общей совокупности критериев качества большое значение приобретает необходимость обеспечения радиационной экологии окружающей

среду и принятие превентивных неотложных мер по надежной индивидуальной и коллективной защите и смягчению радиационного риска для работников предприятий и населения.

В частности, на территории России, в странах СНГ и ряде стран дальнего зарубежья длительное время действуют тысячи предприятий по изготовлению различных керамических строительных материалов и изделий (стенные изделия, фасадные изделия, внутренняя облицовка стен, облицовка пола, черепица, строительные изделия, сантехнические изделия, теплоизоляционные изделия, заполнители бетонов и т. д.), которые зачастую необоснованно по радиационно-экологическим требованиям широко применяются в строительстве жилья, промышленных зданий и сооружениях, в том числе в индивидуальном строительстве.

Изучение накопленного опыта показывает, что на керамических и подобных производствах, как правило, используется радиационно не исследованное местное сырье, применяются устаревшие технологии, в результате чего выпускаются материалы с возможным радиационным риском.

Анализ отечественных и зарубежных исследований, накопленного опыта и серия исследований по обогащению ряда горных пород, проведенных за последнее время в Обнинском институте атомной энергетики, НПО «Тайфун» и ГНЦ РФ ОНПП «Технология» показали, что несмотря на давность освоения технологии и применения керамики и подобных материалов, до сих пор еще не изучены закономерности содержания долгоживущих природных радионуклидов в исходных глинистых горных породах и получаемых из них материалов, влияние малых доз ионизирующих излучений в больших объемах этих горных пород и материалов, в особенности

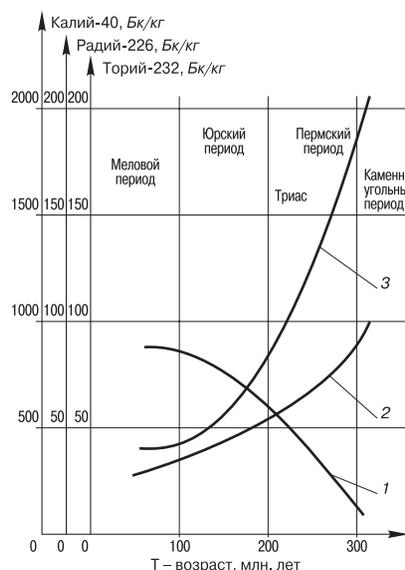


Рис. 1. Графики содержания природных радионуклидов в глинах в зависимости от возраста их происхождения: 1 – ^{40}K ; 2 – ^{226}Ra ; 3 – ^{232}Th

среды при изготовлении материалов, строительстве и эксплуатации объектов.

За последние годы чернобыльская катастрофа, а также связанные с ней исследования и контроль за содержанием искусственных радионуклидов недопустимо далеко отодвинули изучение, учет и контроль за радиационными воздействиями долгоживущих (естественных) радионуклидов: ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th и влияние их на человека в условиях производства, быта, на окружающую

радона — газа без цвета и запаха и гамма-излучения на здоровье работников в условиях действующих предприятий, население и на экологию окружающей среды.

В процессе исследований установлено, что существующие технологии по изготовлению керамики и ее разновидностей не учитывают важнейших особенностей глинистых пород, в особенности каолинов и бетонитов и материалов из них, связанных с высоким содержанием в них радионуклидов и созданием возможного радиационного риска для работников предприятий и населения, причем выявлена закономерность, чем старше глинистые породы по своему возрасту происхождения, тем выше в них содержания ^{226}Ra и ^{232}Th , а чем моложе, тем выше содержание ^{40}K , но не меньше ^{226}Ra и ^{232}Th (рис. 1). Поэтому необходимо принципиальное усовершенствование технологий по принципу безусловного обеспечения современных радиационно экологических требований.

В сложившихся условиях на керамических и подобных производствах образуются технологические зоны с высокой концентрацией радионуклидов, которые создают наиболее вероятный радиационный риск для работников предприятий и населения, проживающего на прилегающих к предприятиям территориях.

Следовательно, керамика и подобные строительные материалы не всегда отвечают современным требованиям радиационной безопасности, поэтому они должны иметь существенные ограничения, а в ряде случаев запрещаться в применении, в особенности при строительстве жилья, школ, детских садов и лечебно-оздоровительных учреждений, где возможен радиационный риск для здоровья населения, прежде всего для женщин и детей с далеко идущими отдаленными и негативными последствиями для общества.

Несмотря на то, что в настоящее время введены в действие Федеральные законы и ряд подзаконных актов [1, 2], как показывает практика и выборочный опрос, проведенный в федеральных и местных органах управления, на предприятиях стройиндустрии и стройках, необходимая работа не проводится.

Главными причинами такого положения, по нашему мнению, являются неподготовленность руководителей к современным экологическим требованиям и отсутствие необходимых специалистов, мето-

дических материалов, нормативных документов, измерительных приборов и финансирования.

В настоящее время возникает настоятельная необходимость в организации и своевременном проведении на предприятиях стройиндустрии и стройках радиационных мониторингов, что должно стать нормой управления, а также поиск путей реабилитации на основе новых технологий обогащений в системе горные породы — материалы — человек (рис. 2).

Становится очевидным, что для предприятий стройиндустрии и строительства в целом необходима эффективная система управления качеством на основе совершенствования технологических процессов.



Рис. 2. Структурная схема радиационного мониторинга и реабилитации в системе горные породы — материалы — человек

Одним из важных направлений является совершенствование технологии строительных материалов, в частности материалов массового использования — бетонов.

Для возведения современных зданий и сооружений требуется применение бетонов и растворов высокого качества, обеспечение которых связано прежде всего с применением качественных заполнителей.

Однако, как показывает практика и проведенный анализ работы пятидесяти бетонорастворных заводов, на эти заводы заполнители поступают с недопустимыми отклонениями от действующих ГОСТов. В результате снижается прочность, морозостойкость и, как следствие этого, уменьшается долговечность изделий даже при перерасходе цемента на 10–15 %, увеличиваются трудовые и энергетические затраты.

В то же время из отечественного и зарубежного опыта известно, что например, на высококачественных заполнителях можно получать бетоны высокой прочности — до 1500 МПа и выше.

Проведенные прогнозо-оценочные и экспериментальные исследования показывают, что одним из эффективных и перспективных путей в совершенствовании существующих технологий и качества строительных материалов является аэрогидродинамическое обогащение, которая позволяет получать чистые и особо чистые материалы, в том числе радиационно чистые. В частности, исследованиями установлено, что эта технология обогащения позволяет получать радиационно чистые кварцевые пески, а также снижать содержание ^{137}Cs и ^{232}Th в высокодисперсных глинистых породах — каолинах [3, 5].

В современных экономических условиях комплексное решение улучшения качества строительных материалов и строительства в целом усложнено. Никакая экономика не выдержит затрат на многочисленные переделки, доводки, ремонты и ликвидации последствий аварий и т. д. Временными мерами и полумерами эту сложную проблему не решить.

Поэтому необходимы активный поиск новых форм, создание и развитие Единой государственной и отраслевой систем модернизации существующих технологий и управления качеством в стройиндустрии и на стройках по всем уровням от малых предприятий и регионов до отраслей и государственных служб.

Список литературы

1. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения». 1996.
2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-96). Госкомэпиднадзор России. М., 1997. 127 с.
3. Бровцын А.К., Силантьев А.Н., Чершинева Г.С. Радиационная экология и мониторинг в системе минералы — материалы — человек // Экология и промышленность России. 1997. № 12. С. 9–12.
4. Бровцын А.К. Защитить от радиации // Интеллектуальная собственность. 1998. № 1. С. 92–93.
5. Бровцын А.К. Радиационный мониторинг и аэродинамическая реабилитация кварцевых песков // Строит. материалы. 1998. № 1. С. 20–21.



Оборудование для нерудной промышленности

Состоялось очередное заседание секции «Нерудные строительные материалы» РНТО строителей, на котором рассматривались вопросы, связанные с выпуском горного и перерабатывающего оборудования для предприятий нерудной промышленности. Цель проведения мероприятия заключалась не только в получении информации о выпускаемом и намеченном к освоению оборудовании. Участники могли встретиться с представителями таких авторитетных акционерных обществ, как «Строммаш» (Москва), «Уралмаш» (Екатеринбург), «Механобр-техник» (Санкт-Петербург), задать вопросы, просто поговорить. Заслушанные доклады и выступления позволили сделать следующие выводы.

- Отечественные заводы испытывают жесткую конкуренцию со стороны зарубежных фирм.
- В наибольшей степени специалистов интересуют вопросы, связанные, если исключить финансовую сферу, с выпуском щебня кубообразной формы; с организацией сервисного обслуживания оборудования; с возможностью осуществления проектов в основном для выпуска новых видов продукции из минерального сырья.
- Снижился технический уровень обслуживания оборудования.
- Ухудшилось качество поставляемого оборудования и запчастей при росте их стоимости.
- Система информации о выпускаемом и перспективном оборудовании практически отсутствует.

На отечественных карьерах в течение десятилетий применяют однотипные технологии: цикличную, с использованием одноковшовых экскаваторов и самосвалов на горных работах, трехстадийное дробление при производстве нерудных строительных материалов и т. п.

Поскольку средств для внедрения новых технологий, обеспечивающих рост технико-экономических показателей и повышение качества продукции, предприятия обычно не имеют, реконструкция сводится к замене отдельных машин, строительству дополнительной технологической линии небольшой производительности. Такая реконструкция не дает значительного экономического эффекта.

На заседании стало известно, что АО «Уралмаш» готово поставлять экскаваторы с гидроприводом ЭГО-4А и ЭГО-8 с ковшами емкостью соответственно 4 и 8 м³. Первый из них с оборудованием обратной лопаты монтируют в Кузбассе.

Доклад АО «Механобр-техник» позволил расширить знания специалистов о созданных дробилках — конусных инерционных (КИДы). «Механобр» выпускает КИДы с конусами диаметром 300, 450, 600, 1200, 1750 и 2200 мм, два типоразмера дробилок производит АО «Строммашина», г. Кострома. Для дробилок типа КИД характерны: высокая степень дробления, преимущественно изометрическая форма частиц продуктов дробления. КИДы целесообразно использовать для производства дробленого песка и, по данным разработчиков, щебня кубообразной формы из гранита. Область их рационального применения для выпуска щебня может быть установлена после сравнительных испытаний с конусными дробилками мелкого дробления в промышленных условиях на 2–3 видах горных пород, резко отличающихся по прочности и выходу лещадных зерен.

Об электроразрядном способе разрушения кусков скальных пород сообщил представитель Международного института прикладной физики и высоких технологий, созданного при Курчатовском научном центре.

Способ основан на использовании эффекта гидравлического удара, который возникает в жидкости, заливаемой в шпур (при морозах незамерзающей). Электроразрядный агрегат с энергозапасом 150 кДж смонтирован на автомобиле ЗИЛ-131. Агрегат включает конденсаторные батареи (генератор), кабели, энерговыделяющие узлы, которые вводят в шпур. С помощью электроразряда раскалывались куски различных горных пород объемом до 5 кубометров, от мраморов до прочных гранитов, а также бетонные блоки. В 1998 г. промышленные эксперименты проведены в Полотнянозаводском карьереуправлении, где раскалывались куски известняка негабаритных размеров (максимальный объем 4,3 м³).

Данный способ дает возможность создавать близкую к плоскости поверхности раскола, позволяя резко уменьшать объем работ по пассивировке блоков камня. Кроме того, учитывая экологическую чистоту и безопасность (поскольку куски породы не разлетаются), способ может найти применение при разрушении кусков породы, застрявших в зеве дробилки. Такой промышленный эксперимент проведен на комбинате строительных материалов в Москве.

На заседании Государственная инвестиционная корпорация предложила сотрудничество в осуществлении крупных проектов. Это реальная возможность внедрения новых технологий и оборудования. Корпорация принимает к рассмотрению высокоэффективные проекты со сроком реализации 3–5 лет. При этом предприятие должно профинансировать из собственных средств не менее 15 % стоимости проекта.

*Г.Р. Буткевич,
председатель секции
«Нерудные строительные
материалы» РНТО строителей*



24-27 августа 1999 г.
в Новосибирске
СОСТОИТСЯ

ВЫСТАВКА
СИБСТРОЙТЕХ-99

Тел.: (3832) 26-98-02 Факс: (3832) 25-98-45 E-mail: sibfair@rinet.nsk.ru

А.Д. ЦЫРЕМПИЛОВ, д-р техн. наук, Р.Р. БЕППЛЕ, доцент, М.Е. ЗАЯХАНОВ, канд. техн. наук (Восточно-Сибирский государственный технологический университет),
Б.Ц. ДАМДИНЖАГОВ, зам. директора АО «Дарханинвестстрой»

Пенобетон на основе перлитовозвестково-гипсового вяжущего

Производимые в настоящее время в республике Бурятия стеновые материалы – глиняный и силикатный кирпич, перлитобетон плотностью выше 1100 кг/м³, блоки из вулканических шлаков требуют не только больших энергозатрат на их производство, но и повышенного расхода тепловой энергии на эксплуатацию зданий.

В условиях резкого удорожания топливно-энергетических ресурсов и введения новых нормативов по теплозащите зданий существующая структура стеновых материалов требует решительного пересмотра.

Серьезной альтернативой существующим стеновым материалам является пенобетон «сухой минерализации», производство которого не осваивалось в республике по ряду причин.

Универсальность и уникальность пенобетона заключается в его высоких теплоизоляционных свойствах и конструктивных возможностях, что достигается плавным изменением соотношения между компонентами при приготовлении пенобетонной смеси в зависимости от заданных параметров.

Технология производства и строительство из пенобетона, отвечающая мировым стандартам, позволяет использовать его в малоэтажном и монолитном домостроении, а также путем монтажа стен из

стандартных стеновых блоков с выполнением специальных конструктивных антисейсмических мероприятий в сейсмических и климатогеографических условиях республики.

Учитывая, что республика по уровню обеспеченности населения жильем занимает одно из последних мест в Российской Федерации, освоение пенобетона может способствовать решению одной из острых социальных проблем.

Проведенными расчетами и экспериментальными исследованиями установлено, что республика располагает всеми необходимыми компонентами для производства пенобетона – вяжущими, заполнителями и пенодобавкой. Кроме этого, проработана возможность изготовления малогабаритного оборудования на собственных машиностроительных заводах региона для использования его не только в узлах сосредоточенного строительства, но и в сельских районах.

Детальное изучение свойств различных вяжущих и их влияние на свойства пенобетона выявило возможность отказаться от применения цементов и использовать вяжущие на базе природных стекол. В качестве стекол природного происхождения исследовались кислые вулканические породы Мухор-Талинского месторождения (перлиты,

липариты и т. п.), что предопределяет пониженную энергоемкость производства.

В этом направлении выполнены исследования по созданию производства перлитовозвестково-гипсовых вяжущих (ПИГ-вяжущих), в состав которых входит до 70 % вулканических стекол способных твердеть в естественных условиях. В качестве заполнителей использованы местные пески и золошлаковые отходы ТЭЦ г. Улан-Удэ.

Установлена также возможность применения пенообразователей на основе мездрового и столярного клеев, а также зависимость стабильности и кратности пены от типа анионо- и катионо-активных стабилизаторов (СР-100, СР-15, СР-200, АР-100, АР-200 и т. п.).

Технология применения пенообразователя и его характеристики не влияют на минералогические и химические процессы твердения пенобетона, не отражаются на его прочностных показателях.

Полученный пенобетон отличается от известных высоким содержанием пор, хорошими тепло- и звукоизоляционными характеристиками. На основании результатов исследований пенобетон можно разделить на три типа (табл. 1).

По лабораторным данным пенобетон, полученный при использовании ПИГ-вяжущего, золы и разработанной пенодобавки имеет следующие характеристики приведенные в табл. 2.

Таким образом, пенобетон, полученный по данной технологии, соответствует ГОСТ 25485–89 «Технические условия». «Бетоны ячеистые».

Полученные ПИГ-вяжущее и пенообразователь требуют нового подхода к технологическому оборудованию, изготовление которого предполагается на заводах республики. *Разработан инвестиционный проект экспериментальной застройки жилого квартала с использованием пенобетона в г. Улан-Удэ АО «Дарханинвест».*

Таблица 1

Тип пенобетона	Плотность, кг/м ³	Исходные компоненты
Легкий	300–600	пена – ПИГ-вяжущее
Средний	600–900	пена – ПИГ-вяжущее – песок (зола)
Тяжелый	900–1600	пена – ПИГ-вяжущее – песок (зола) – заполнитель

Таблица 2

Состав пенобетона, % по массе		В/Т	Плотность, кг/м ³ сухого образца	R _{сж} , МПа
ПИГ-вяжущее	Зола			
70	30	0,47	907	5,41
50	50	0,47	818	5,05
30	70	0,47	658	2,2

А.Г. ЕСЕЛЬБАЕВА, Н.А. ВАСИЛЬЧЕНКО, инженеры,
Т.К. СУЛТАНБЕКОВ, канд. техн. наук, З.А. ЕСТЕМЕСОВ, д-р техн. наук
(НИИСтромпроект, г. Алма-Ата, Казахстан)

Влияние пенообразователя на фазообразование поризованного арболита

Целесообразность применения пенообразующих добавок в бетонах подтверждается и на арболите. Поризация арболитовой смеси способствует увеличению в объеме цементного теста и снижает усилия при уплотнении арболитовой смеси, склонной к явлению распрессовки. Кроме того, появление нового поколения синтетических пенообразователей обеспечивает стабильность и эффективность производства поризованного арболита.

В настоящей статье рассматривается влияние пенообразователя немецкой фирмы «Edama» на процессы гидратации цемента в поризованном арболите на основе рисовой лузги.

Исследование поризованного и обычного арболита проводили методами рентгенофазового и дифференциально-термического анализов, а также инфракрасной спектроскопии*. По результатам РФА обычный и поризованный арболит представлены линиями цементных минералов, в частности трехкальциевым силикатом кальция C_3S 2,76; 2,73; 2,63 Å разной интенсивности. Интенсивность их в обычном арболите значительно выше, чем на поризованном арболите.

В поризованном арболите линия 4,9 Å, принадлежащая порландиту $Ca(OH)_2$, указывает на гидратацию цемента в большей степени, чем в обычных.

Появление линий 3,029; 3,84; 2,49; 2,28 Å указывают на карбонизацию гидратных фаз и принадлежность их кальциту $CaCO_3$ причем интенсивность их в поризованном арболите значительно выше.

ИК-спектры также подтверждают наличие $CaCO_3$ по полосам поглощения 876 и 1438 cm^{-1} , обусловленных колебаниями иона CO_3^{2-} .

Линии на рентгенограммах 3,57; 3,27; 2,88 Å и эндоэффекты при 680°C и 770°C на ДТА указывают на присутствие двухосновных гидросиликатов кальция $C_2SH(A)$ и $C_2SH(C)$. Интенсивность их в поризованном арболите выше, на присутствие тоберморитового геля также указывает эндоэффект при 140–150°C, связанный с дегидратацией последнего.

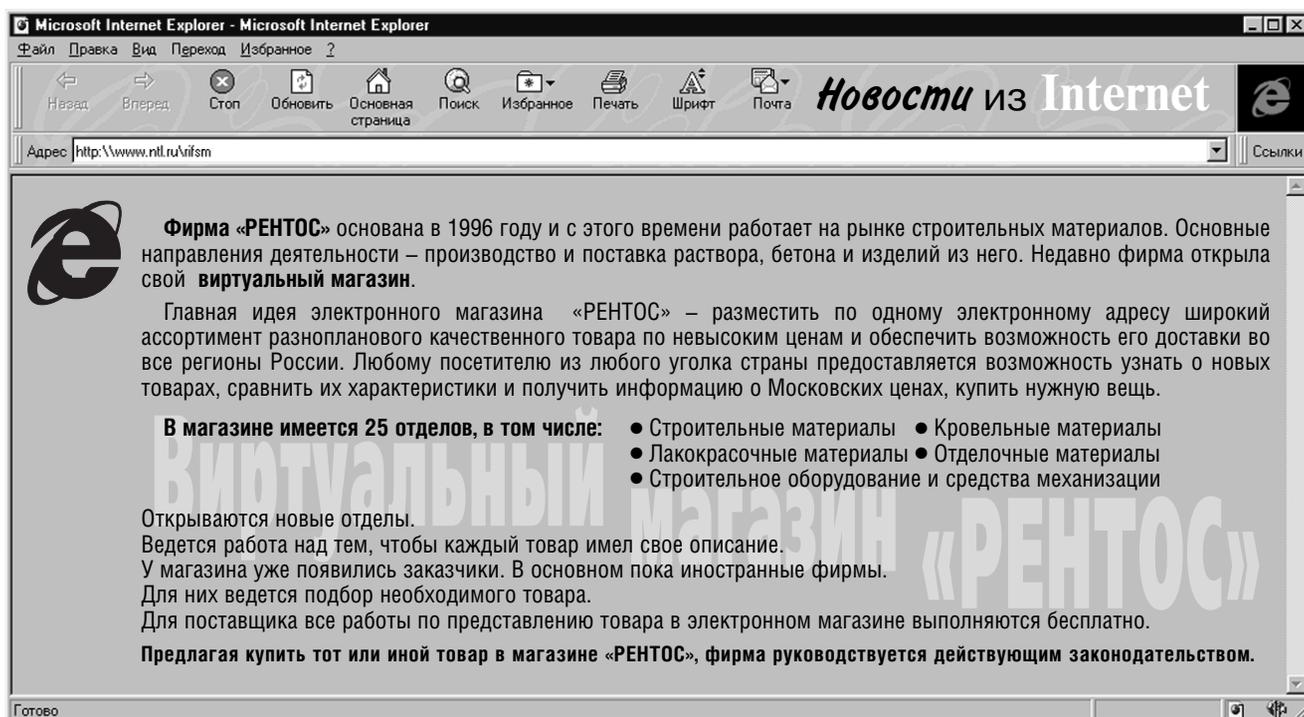
На ИК-спектрах обычного и поризованного арболита очень широкая интенсивная полоса в области валентных колебаний группы ОН с максимумом при 3428 cm^{-1} и полоса в области валентных колебаний связей Si-O-Si от 900–1100 cm^{-2} и связей колебаний Ca-O при 520 cm^{-1} также указывают на присутствие тоберморитового геля.

Таким образом, указанными выше физико-химическими методами исследований поризованного арболита на рисовой лузге, установлено образование гидратных фаз $Ca(OH)_2$, $C_2SH(A)$ и $C_2SH(C)$ и тоберморитового геля, подтверждающих эффективность пенообразователя «Edama» в качестве ускорителя твердения арболита.

Список литературы

1. Горшков В.С., Тимашев В.В., Савельев В.Г. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ. М.: Высшая школа. 1981.
2. Зевин Л.С., Хейкер Д.М. Рентгеновские методы исследований строительных материалов. М.: Стройиздат. 1995.
3. Бужевич Г.А., Савин В.И., Абраменков Н.И. Свойства и области применения поризованного арболита. Сб. научных трудов НИИЖБ «Новое в технологии и свойствах легких бетонов». М., 1980.

* Графические результаты исследований указанными методами в статье не приводятся



Microsoft Internet Explorer - Microsoft Internet Explorer

Файл Правка Вид Переход Избранное ?

Назад Вперед Стоп Обновить Основная страница Поиск Избранное Печать Шрифт Почта **Новости из Internet**

Адрес <http://www.ntl.ru/nism> Ссылки

e **Фирма «РЕНТОС»** основана в 1996 году и с этого времени работает на рынке строительных материалов. Основные направления деятельности – производство и поставка раствора, бетона и изделий из него. Недавно фирма открыла свой **виртуальный магазин**.

Главная идея электронного магазина «РЕНТОС» – разместить по одному электронному адресу широкий ассортимент разнопланового качественного товара по невысоким ценам и обеспечить возможность его доставки во все регионы России. Любому посетителю из любого уголка страны предоставляется возможность узнать о новых товарах, сравнить их характеристики и получить информацию о Московских ценах, купить нужную вещь.

В магазине имеется 25 отделов, в том числе:

- Строительные материалы
- Кровельные материалы
- Лакокрасочные материалы
- Отделочные материалы
- Строительное оборудование и средства механизации

Открываются новые отделы.
Ведется работа над тем, чтобы каждый товар имел свое описание.
У магазина уже появились заказчики. В основном пока иностранные фирмы.
Для них ведется подбор необходимого товара.
Для поставщика все работы по представлению товара в электронном магазине выполняются бесплатно.

Предлагая купить тот или иной товар в магазине «РЕНТОС», фирма руководствуется действующим законодательством.

Готово

Стройматериалы-99

2-6 февраля 1999 г. в Москве на Фрунзенской набережной проходила 5-я выставка-ярмарка «Стройматериалы-99», организованная ОАО «Росстройэкспо» при поддержке Госстроя России.

Новый сезон в научно-информационном выставочном центре на Фрунзенской набережной был ознаменован открытием выставки «Стройматериалы-99». Сложность работы комплекса в настоящее время обусловлена непрерывающейся реконструкцией старых площадей и строительством закрытых переходов между павильонами. Нахождение выставочного комплекса в центре города не дает возможности администрации «Росстройэкспо» возводить новые павильоны, которые могли бы соответствовать мировым стандартам выставочной индустрии. Но руководство комплекса изыскивает возможности для улучшения условий работы для фирм-участников и посетителей.

На участие в выставке-ярмарке «Стройматериалы-99» поступило около 450 заявок от российских и зарубежных предприятий и фирм. Состав участников обновился практически наполовину. Около 40 фирм принимали участие впервые. В рамках выставки были проведены лекции-консультации ведущих специалистов проектных и научно-исследовательских институтов Госстроя России, среди которых ЦНИИПромзданий, НИИЖБ, ВНИИК и др. Проведены они были с целью оказания практической помощи в выборе материалов и выполнении строительных и ремонтных работ в соответствии с новейшими технологиями. Посетить лекции мог бесплатно любой желающий. Для отечественных предприятий администрация выставки изыскала воз-

можность предоставить бесплатно общий коллективный стенд.

На выставке-ярмарке «Стройматериалы-99» можно было выделить четыре раздела: здания и сооружения; строительные конструкции; материалы строительные, отделочные, облицовочные; строительные машины и оборудование, инструмент.

В последнее время все большее число отечественных предприятий, раннее далеких от строительной индустрии, принимают решение заниматься производством строительных материалов. Это говорит о том, что несмотря на экономические трудности, строительная деятельность в стране не ослабевает, а вложение денег в эту отрасль дает полную отдачу.

Комплекс производственных предприятий, инвестированных и построенных Газпромом, представленный ООО «Агрисовгаз» (тел. (08431) 5-41-55) тому пример. В комплекс вошли три завода — завод «Стальных конструкций», завод «Алюминиевых конструкций» и завод «Полимерных материалов». Благодаря мощной производственной базе и уникальному оборудованию комплекс, помимо выпуска большого разнообразия конкурентоспособных профилей и труб, еще и имеет возможность выигрывать государственные тендеры на строительство и реконструкцию значимых объектов (например, светопрозрачные перекрытия, выполненные из материалов и по конструкциям фирмы на спортивном комплексе «Лужники» (Москва)).

Известно, что непрофессиональный подход к производству материалов и разнообразных комплектующих изделий для строительной отрасли может дискредитировать мно-

гие перспективные начинания. К примеру, попытки установки импортных керамических шайб на отечественные смесители, давшие, в конечном счете отрицательный результат. Это не относится к Магнитогорскому предприятию «Маурита» (тел. (3511)31-35-83). Выпускаемая на заводе строго по технологии смесительно-запорная арматура не уступает импортным аналогам. Использование этой продукции, как в индивидуальном, так и в государственном строительстве предполагает значительную экономию средств за счет снятия части проблем при ее эксплуатации и обслуживании (практически не нужен ремонт и замена частей).

Используя новейшую технологию производства и высококачественные исходные компоненты, фирма «Оникс» (тел. (095) 193-75-11) освоила выпуск водно-дисперсионных акриловых материалов «ЭКО-ЛАН» для наружных и внутренних работ. В их число вошли краски, лаки, тонируемые пропитки по дереву, шпатлевки, эмали и др. Изготовленная, в основном, из отечественного сырья продукция фирмы обладает высоким качеством по доступной цене. Возможность ее выпуска в морозостойком исполнении делает продукцию удобной для транспортировки.

Отечественные производители не заняли доминирующие позиции в прошедшей выставке. Большинство экспонатов представляли, в основном, продукцию иностранных фирм. Однако выставка «Стройматериалы-99» явилась одной из первых открывших выставочный сезон столицы. Она ознаменовала начало самой горячей поры в работе всех выставочных организаций.

Госстрой России, Администрация Самарской области
и Ассоциация производителей энергоэффективных окон (АПРОК) проводят

ПЕРВЫЙ ВСЕРОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ



«Окна России — взгляд в будущее»



**23-27 апреля
1999 года**

В Москве: (095) 482-1907, 482-4358 / АПРОК
(095) 930-7271 / Госстрой России
В Самаре: (8462) 32-26-49, 32-18-38, 32-84-47

Международная автоматизированная система управления предприятием «КОНКОРД»

Компания Columbus IT Partner проводила 14 января 1999 года пресс-конференцию, посвященную двухлетнему опыту работы компании на российском рынке и выпуску новой российской версии системы «КОНКОРД».

Сегодня большая часть клиентов компании — предприятия с иностранным капиталом. Основная цель компании на данном этапе — привлечь внимание к системе российских предприятий. Выпуск очередной версии — один из шагов в этом направлении.

Международная система управления организацией «КОНКОРД» ориентирована на потребности средних и крупных предприятий различных отраслей хозяйствования.

Современные предприятия имеют достаточно сложную структуру управления с множеством функциональных подразделений. Возникают следующие требования к системе.

1. Планирование количества выпускаемой продукции, производственных затрат, нормативной себестоимости и т. п. на уровне задания бюджетов по бухгалтерским счетам, связанным с производством.
2. Планирование потребностей в материалах на основе данных о составе изделий и складских запасов.
3. Прогнозирование, планирование и контроль производства по всему циклу, начиная от закупки сырья и заканчивая отгрузкой товара потребителю.
4. Планирование потребностей в распределении ресурсов при наличии у предприятия территориально-распределенной структу-

ры и получение окончательного итога процесса моделирования сбытового и производственного планов в денежном выражении.

Эту классификацию можно использовать при анализе систем автоматизации, представленных на российском рынке.

По объему функций, реализованных в системе последние подразделяются на системы-гиганты, крупные системы, средние и мелкие.

Система «КОНКОРД» относится к системам среднего целевого уровня и функциональности. В ней реализованы все основные функции, необходимые для автоматизации финансовых подразделений, служб материально-технического снабжения, включая склады, производства, проектных подразделений (строительные проекты с привлечением субподрядчиков, конструкторские разработки и т. д.). В среднем система удовлетворяет потребности клиентов на 70-90%. Однако, в отличие от программ конкурентов, все недостающие функции можно дописать в системе. Реализованные в системе технологические решения позволяют дополнять и модифицировать имеющиеся функции с учетом индивидуальной и отраслевой специфики предприятия-заказчика.

Большинство российских систем родилось как системы бухгалтерского учета, они прошли через стадию наличия отдельных несвязанных функций управленческого учета и движутся в сторону создания систем, содержащих полный набор функциональности для получения и бухгалтерских, и управлен-

ческих данных с максимальным уровнем их взаимосвязи.

Несмотря на то, что российская система неуклонно приближается к западной модели, существуют принципиальные различия в ведении западного и российского учета. Поэтому компанией Columbus было принято решение выполнить полную локализацию системы и довести «КОНКОРД» по автоматизации бухгалтерского учета до уровня российских продуктов.

Международная автоматизированная система управления предприятием «КОНКОРД» включает модули: «Главная книга», «Дебиторы», «Кредиторы», «Заработная плата», «Основные фонды», «Заказы», «Закупки», «Склад», «Управление материальным производством», «Проекты».

Работы по локализации продукта выполнялись в течение двух лет и сегодня «КОНКОРД» полностью соответствует практике ведения бизнеса в России.

Международную систему управления предприятием «КОНКОРД» используют более 8000 предприятий. Имеются версии системы встроенной СУБД (для небольших предприятий), а также версии системы на СУБД MS SQL Server (до 200 одновременно работающих пользователей) и на Oracle (до 400 пользователей). В настоящее время компания Columbus IT Partner работает над выпуском новой версии, которая позволит вести параллельный учет стоимости товарно-материальных ценностей в твердой валюте и рублях. Это необходимо для правильного формирования управленческой отчетности в условиях инфляции.

Международная выставка «Экология быта. Здоровый город XXI века»

С 13 по 18 мая 1999 г. в Москве в Спорткомплексе «Олимпийский» будет проходить Международная выставка «Экология быта. Здоровый город XXI века». Организаторы выставки — Правительство Москвы, Федеральный экологический фонд, Общественное движение «Здоровый город — здоровье москвичей», Центр выставок и информации «Здоровый город», Компания «ЭКСПОГРУПП».

Инициатива по проведению выставки «Экология быта. Здоровый город XXI века» принадлежит общественному благотворительному движению «Здоровый город — здо-

ровье москвичей». Идея проведения выставки получила одобрение со стороны таких международных организаций как ЮНЭСКО, ЮНЭП. Соорганизаторами выставки выступают Российская академия медицинских наук, Московский комитет по науке и технологиям, Комитет по экологии Государственной Думы РФ, фонд «Здоровье нации».

Здоровье населения планеты не может рассматриваться в отрыве от состояния целостной живой системы, поскольку человек — всего лишь часть этой системы. Возникновению болезней в большинстве случаев предшествует нарушение

равновесия между средой обитания человека и состоянием его иммунной системы. Производственная и хозяйственная деятельность человека в определенной степени способствует нарушению этого равновесия. Крупные мегаполисы оказывают большое влияние на нарушение среды обитания и разрушение природных защитных сил организма человека. Проблемы здоровья населения и неблагоприятного состояния окружающей среды в одинаковой степени тревожат население городов и структуры власти.

Цель выставки — совместными с городской властью усилиями со-

здать новую организационную модель, позволяющую превратить Москву в город, активно формирующий и постоянно улучшающий физическую и социальную среду, организующий свои ресурсы таким образом, чтобы жители могли активно участвовать в улучшении жизни, максимально используя свои возможности. Именно по этому принципу будут формироваться программы выставок. Необходимо укрепить понятие «здоровый город» не только как конечный результат совместных усилий власти и горожан по повышению уровня здоровья, но и как процесс устойчивого развития городов.

На выставке будут представлены следующие разделы.

— **Экология регионов:** экологически безопасные технологии в нефтя-

ной и газовой добывающей и перерабатывающей промышленности; газоснабжении; металлургической и угольной промышленности; сельском хозяйстве.

— **Экология города:** мониторинг и защита окружающей среды; экология транспорта и защита от выбросов; очистные сооружения в промышленности и коммунальном хозяйстве; системы уборки и утилизации промышленных отходов и бытового мусора; системы нейтрализации вредных антропогенных воздействий на окружающую среду и человека.

— **Экология человека:** продукты питания, пищевые добавки; средства гигиены и косметика; спорт, туризм и здоровье; средства профилактики здоровья;

информация и образование в сфере гигиены, здоровья и экологии человека.

— **Экология жилища и быта:** экология материалов для строительства и ремонта; системы экономии воды и энергии; экология бытовой техники и мебели; системы индивидуального контроля бытовых загрязнений; средства индивидуальной очистки воздуха и воды; средства защиты от шума и электромагнитных излучений; средства борьбы с насекомыми и вредными бактериями.

Международная выставка «Экология быта. Здоровый город XXI века» запланирована как ежегодное мероприятие, проводимое совместно с государственными, федеральными и прочими структурами с привлечением зарубежных партнеров.

Выставка LIGNA plus HANNOVER – для деревообрабатывающей промышленности

С 10 по 15 мая 1999 г. в Ганновере (Германия) состоится ярмарка ЛИГНА ПЛЮС, 99. Устроители ярмарки – ДОЙЧЕ МЕССЕ АГ, Ганновер и VDMA сектор станкостроения для деревообработки, Франкфурт-на-Майне.

Отличительной особенностью предстоящей ярмарки является то, что в этом году международная ярмарка Лигна ПЛЮС,99 образовалась в результате слияния двух специализированных выставок: InterHOLZ – по древесине и LIGNA – по машиностроению для деревообработки.

Предполагается, что от расширения машиностроительной концепции выставки LIGNA за счет инновативных видов применения древесины выиграют как посетители, так и участники предстоящей выставки. Станки и оборудование, находящиеся в окружении сырьевых материалов, сделают возможным наглядно продемонстрировать изготовление, обработку и применение древесины.

Программу ярмарки дополняют многочисленные совместные презентации и специальные экспозиции, тематические симпозиумы и семинары, а также «Второй международный конгресс лесного хозяйства». В течение пяти дней ученые и промышленники в рамках конгресса будут выступать с докладами о промышленном использовании леса, новых видах обработки и переработки древесины, разнообразных деревянных инженерных конструкциях и новых покрытиях поверхности, а также об изделиях из дерева.

Доклады выступающих будут объединены в три цикла.

Вначале специалисты знакомят слушателей с результатами обсуж-

дений на специализированном форуме «Лес как источник сырья», в результате чего присутствующие будут иметь полное представление о мировых лесных ресурсах и о состоянии лесов в Европе.

Второй цикл докладов пройдет под общим названием «Многообразие применения древесины как материала». Здесь, прежде всего, пойдет речь о внедрении новых технологий в сфере деревообрабатывающей и мебельной промышленности в масштабах всего мира. Новинки в области обработки и отделки поверхности, вопросы экологически чистых видов покрытия, применение древесины в строительстве и производство новых древесных материалов будут обсуждаться в течение трех последующих дней.

Третий завершающий цикл докладов будет посвящен теме «Лесоводство, приближенное к естественным условиям – требования производства к качеству древесного сырья в дальнейшем будущем». Специалисты будут вести диалог о возможных последствиях для деревообрабатывающей промышленности сегодняшнего состояния лесного массива страны.

Выставка Лигна ПЛЮС,99 считается одной из самых крупных ярмарок в области, относящейся к лесной и деревообрабатывающей промышленности. Она проходит раз в два года. Основные ее участники (более

840 фирм), не считая Германскую сторону, являются представителями стран ЕС. Более 40 % посетителей приезжают из-за рубежа. Около 1700 экспонентов разместятся на территории более 150 м². Страной-партнером предстоящей ярмарки в этом году будет Финляндия. Около 20 финских фирм на объединенном стенде продемонстрируют высокопродуктивные электронные и гидравлические системы, высококачественное сырье, инновативные модели станков и оборудования, а также новые методы заготовки древесины.

В 1993 году страной-партнером выставки Лигна была Россия. В 1998 г. на коллективном стенде были представлены более 500 российских предприятий. В 1999 г., к сожалению, на сегодняшний день, от России не поступило ни одной заявки на участие в выставке.

Из-за экономических трудностей в настоящее время стало невозможным административное финансирование на местах коллективного участия организаций соответствующего профиля для участия в выставке, как это делалось раньше. Недостаточное освещение в прессе также не способствует популяризации предстоящей ярмарки, известной во всем мире. До ее начала еще есть время, так что можно надеяться, что Россия в этом году, возможно, также станет участником выставки Лигна ПЛЮС, 99.