

## СОДЕРЖАНИЕ

50-ЛЕТИЕ ПОБЕДЫ .....	3
<b>ОТРАСЛЬ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ</b>	
А. А. РУДЫЧЕВ, И. Г. ГОЗ Уровень конкурентоспособности и ценовая политика производителей строительных материалов .....	6
<b>ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ</b>	
Б. П. ТАРАСЕВИЧ О выборе кирпично-черепичной линии пластического формования .....	8
К. И. ЛЬВОВИЧ Термоблок — стеновой элемент из песчаного бетона .....	11
А. П. МЕРКИН, А. С. БАГДАСАРОВ, Б. А. АРТОМАСОВ, О. В. УСТИМЕНКО Пеногипс на основе фосфогипса .....	13
И. А. РУМЯНЦЕВА, В. Ф. МОЛОКОВ, А. Н. НИКОЛАЕВ Применение вермикулита в строительстве .....	15
Е. Г. ВЕЛИЧКО, В. М. ЗУБЕНКО, Ж. С. БЕЛЯКОВА, Л. В. АНИЩЕНКО Неавтоклавный ячеистый шлакощелочной бетон .....	17
Л. Б. Гольденберг, Е. И. Чернин Повышение водостойкости и морозостойкости изделий на основе гипсовых вяжущих .....	20
<b>ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ</b>	
Н. Н. СИНИЦЫН, Н. И. ШЕСТАКОВ, К. Х. ХАЧПАНЯН, В. В. СВИСТУНОВ Утилизация теплоты отходящих газов установки сушки фритты в АО «Северсталь» .....	21
В. С. ГРЫЗЛОВ, С. П. СЕРГЕЕВ, В. Ф. БАРСКИЙ Система оптимизации раскроя пиломатериала на заготовке в производстве клееных конструкций .....	23
Г. В. ФРОЛОВ, М. П. ШАДРИН, Ю. А. СМАГИН, Л. М. ВДОВИНА Экспресс-индикатор влажности кирпичной массы .....	24
<b>ВЫСТАВКИ, ЯРМАРКИ, КОНФЕРЕНЦИИ, СЕМИНАРЫ</b>	
Л. Н. КУХАРЕВА Повышать эффективность выставочной работы в строительном комплексе .....	26
Выставка-ярмарка «Ремонтно-строительные работы-95» .....	30

*Спонсор журнала — Росстробанк*

**ВETERАНАМ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ —  
УЧАСТНИКАМ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ  
И ТРУДОВОГО ФРОНТА**

*От имени коллегии Министерства строительства Российской Федерации и от себя лично горячо и сердечно поздравляю вас с 50-летием Победы в Великой Отечественной войне 1941—1945 годов.*

*В тяжелых боях и сражениях войны, не щадя своей жизни, вы разгромили врага, защитили честь и независимость нашей Родины. Работники трудового фронта делали все, чтобы обеспечить армию всем необходимым.*

*Вернувшись домой, вы долгие годы до ухода на заслуженный отдых активно работали в различных организациях строительного комплекса, внесли весомый вклад в восстановление разрушенного народного хозяйства страны, развитие строительства, архитектуры и градостроительства, ускорение научно-технического прогресса, воспитание молодежи.*

*Многие из вас и сегодня, несмотря на возраст, успешно трудятся в отрасли.*

*Боевые и трудовые награды Родины заслуженно украшают Вашу грудь.*

*В день юбилейного Праздника Победы желаю вам, дорогие наши ветераны, крепкого здоровья, бодрости, долгих лет жизни, всего самого доброго.*

Министр строительства  
Российской Федерации



Е. В. Басин

14 апреля 1995 г.



— ЛЕТИЕ

# ПОБЕДЫ

Пять десятилетий назад, в мае 1945 года закончилась Великая Отечественная война. Эту замечательную дату вместе с нашим народом отмечает мировое сообщество, выражая чувство глубокой признательности нашей стране, оставившей черные полчища гитлеровского фашизма, несшего по планете самую мрачную идеологию, когда-либо известную людям.

В годы предвоенных пятилеток ускоренными темпами создавался индустриальный потенциал страны, позволивший в короткие сроки сделать громадный шаг вперед в развитии всей ее экономики. К началу войны Советский Союз вышел по объему промышленного производства на первое место в Европе и на второе — в мире.

1941 год стал годом суровых испытаний для советского народа. Враг продвигался вглубь страны. Чтобы сохранить промышленность, организовать работу на оборону в новых, возросших масштабах, приходилось перебазировать на тысячи километров из фронтовых и прифронтовых районов огромные материальные ценности, в том числе оборудование, миллионы людей.

Всего с июля по декабрь 1941 г. было эвакуировано 2593 предприятия, в том числе 1523 крупных. Во второй половине 1941 г. в тыловые районы было вывезено более 10 млн человек. На новых местах предприятия в среднем через 1,5—2 месяца начинали давать продукцию.

Используя все ресурсы, промышленность непрерывно развертывала производство продукции для нужд армии: ее доля возросла с 26% в 1940 г. до 66% в 1942 г. Уже в конце 1942 г. соотношение по основным видам техники между действующими армиями Советского Союза и фашистской Германией изменилось в нашу пользу. СССР превзошел Германию по производству (в целом за 1942 г.) боевых самолетов в 1,9 раза, танков — в 3,9, орудий всех калибров — в 3,1, винтовок и карабинов — в 3 раза.

Росту военного производства способствовали расширение действующих и строительство новых предприятий. Значительная роль в строительстве военного времени отводилась промышленности строительных материалов. Перед Наркоматом промышленности строительных материалов в 1941 г. была поставлена задача обеспечить

максимальную выработку продукции для строительства в восточных районах страны в кратчайшие сроки зданий на новых площадках, а также для реконструкции существующих зданий под монтаж прибывающего из фронтовых и прифронтовых районов эвакуированного оборудования для выпуска военной техники, боеприпасов, а также предприятий химической, металлургической, станкостроительной промышленности и др.

Между тем самой промышленности строительных материалов в первый же год войны был нанесен тяжелый урон. Значительная часть предприятий ведущих подотраслей оказалась на занятой врагом территории. Многие цементные заводы в центре и на востоке страны были остановлены или не могли работать на полную мощность из-за недостатка топлива, сырья, запасных частей.

Уже в первый период войны на оккупированной врагом территории оказалось 15 цементных заводов общей мощностью 2,5 млн т. В зоне военных действий были цементные заводы общей мощностью 1,5 млн т. Эти заводы в конце 1941 г. прекратили производство цемента и начали подготовку к эвакуации. Кроме того, еще 5 заводов общей мощностью 1,5 млн т находились в прифронтовой полосе и продукция их в июне 1942 г. уже не предусматривалась. Таким образом, к началу 1942 г. производственная деятельность большинства цементных заводов была парализована. В тылу военных действий оставалось 18 цементных заводов, мощность которых составляла 2,6 млн т или 32% общей мощности цементной промышленности СССР к началу войны.

Сильно пострадала асбестоцементная промышленность. В районах временной оккупации оказались Киевский, Краматорский, Рижский, Брянский, Ростовский и Новороссийский шиферные заводы, мощность которых составляла более половины довоенной мощности асбестоцементной промышленности СССР.

Огромный ущерб был нанесен стекольной промышленности. Из 18 заводов, вырабатывающих оконное стекло, 10, расположенных на территории, занятой врагом, были полностью или частично разрушены. Свыше 55% общего производства оконного стекла, все производство ста-

литинита и полированного стекла было сосредоточено на этих заводах. Многие стекольные заводы были эвакуированы в глубинные районы страны. Так, оборудование завода «Австостекло» было эвакуировано на Урал, где на его базе в чрезвычайные сроки были построены два новых стекольных завода — Ирбитский и Сухоложский.

На востоке страны началось строительство новых цементных заводов. На основе оборудования эвакуированных заводов Украины были выстроены Красноярский и Душанбинский цементные заводы. Перебазированное оборудование было использовано для постройки Хилковского асбобружного завода, Кувасайского и Яшкского асбошиферных заводов.

Большая роль в организации производства строительных материалов в военные годы принадлежит Л. А. Соснину, П. Ф. Лопухову, К. В. Никулину, И. И. Холуну, Ф. Г. Баниту, М. М. Наумову и многим другим руководителям промышленности.

Уровень производства шифера, снизившийся в 1942 г. до 8,5% уровня 1940 г., в 1944 г. составлял уже 32,5%.

Вместе с работниками промышленности большую работу по организации выпуска необходимых фронту строительных материалов и изделий в годы Великой Отечественной войны выполняли и научно-исследовательские организации. Много и плодотворно работали в те годы такие ученые как В. Н. Юнг, Ю. М. Бутт, Е. И. Ходоров, В. В. Товаров, П. П. Будников, П. И. Боженов, А. В. Волженский, И. Л. Значно-Яворский, Ю. С. Лурье, С. М. Рояк и др.

В начале войны большинство работников предприятий промышленности строительных материалов ушло на фронт. Многие из них были участниками первых приграничных боев с врагами, защищали Москву и Ленинград, Одессу и Севастополь, участвовали в сражениях под Сталинградом и на Курской дуге, освобождали от гитлеровских фашистов Белоруссию, Украину, Прибалтику, воевали на всех фронтах Великой Отечественной войны.

В летопись войны вошли имена специалистов нашей промышленности, громивших захватчиков в тылу врага.

На Брянщине прославился партизанский отряд, сформированный из работников Брянского цементного завода и других предприятий области. В Донбассе успешно действовал партизанский отряд, в котором активно сражались работники Амвросиевского цементного завода.

Участниками легендарных боев в районе Новороссийска были многие работники новороссийских цементных заводов. Гитлеровские войска, занявшие большую часть города, стремились любой ценой продвинуться дальше, открыть путь к Кавказу, но встретили стойкое сопротивление; 365 дней не утихали ожесточенные бои. Немцы

находились в нескольких десятках метров от стены, за которой стояли корпуса цементного завода «Октябрь», и не могли продвинуться дальше. На этом огненном рубеже враг сбросил тысячи тонн бомб, снарядов и мин, но защитники стояли насмерть. Многие цементники участвовали в высадке десанта на противоположном берегу Цемесской бухты. Десантники и участники обороны завода отвлекли крупные силы противника и помогли уничтожить их.

Многие работники за боевые заслуги удостоены правительственных наград и высшей награды Родины — звания Героя Советского Союза. Бывший рабочий завода «Пролетарий», генерал армии, дважды Герой Советского Союза Иван Данилович Черныховский в памяти нашего народа остался одним из видных полководцев Великой Отечественной войны.

Бывший машинист вращающихся печей того же завода, впоследствии маршал авиации, дважды Герой Советского Союза Евгений Яковлевич Савицкий, получивший первое боевое крещение в небе родного Новороссийска, сражался на многих фронтах, сделал 120 боевых вылетов, закончил войну в поверженном Берлине.

Генерал армии, Герой Советского Союза Г. А. Лобов, бывший обжигальщик завода «Пролетарий», сбил 27 самолетов противника.

Четыре Героя Советского Союза — бывшие члены коллектива вольского цементного завода «Большевик». Их именами названы улицы Волска. Это — медсестра Зина Маресева, слесарь ремонтно-механического цеха В. П. Трубаченко, цементники Е. К. Лазарев и И. М. Поляков.

С первого до последнего года войны воевали на фронтах Герои Советского Союза В. М. Косорук, бывший заместитель директора Щекинского кирпичного завода, В. И. Пономаренко, термист ремонтно-механического цеха Волгоградского керамического завода.

Невозможно перечислить многие тысячи других фронтовиков: и тех, кто отдал жизнь во имя Победы, и вернувшихся на родные заводы, много сделавших для развития промышленности строительных материалов.

Советское государство с честью выдержало величайшие испытания военного времени, выйдя победителем из небывалой в истории войны. Несмотря на огромные разрушения и бедствия, причиненные нашей стране войной, экономическая и военная мощь Советского Союза усилилась. Но промышленность строительных материалов не обеспечивала увеличивающиеся потребности страны.

По сравнению с наивысшим довоенным уровнем общий объем производства цемента в 1945 г. составил 32%, шифера 41%, стекла оконного 29%, мягкой кровли 44%, извести строительной 31%, кирпича строительного 23%.



Война еще бушевала на тысячекилометровых пространствах, когда ЦК ВКП(б) и Совет Народных Комиссаров СССР поручили Госплану СССР совместно с наркоматами приступить к работе по составлению пятилетнего плана восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг.

Проект пятилетнего плана восстановления и развития промышленности строительных материалов создавали на основе следующих принципов: скорейшее, в течение 1946—1947 гг. восстановление мощностей по производству строительных материалов, разрушенных в результате военных действий; значительное увеличение против довоенного уровня мощностей по производству строительных материалов; улучшение географического размещения предприятий отрасли.

При составлении проектов восстановления разрушенных объектов учитывалась необходимость максимально возможного использования новейших достижений науки и техники, модернизации оборудования, лучшего конструктивного использования имеющихся площадок.

На предприятиях промышленности строительных материалов развернулось социалистическое соревнование. Коллективы Краматорского цементного, Гусевского стекольного, Московского рудероидного и Кучинского кирпичного заводов, поддерживая инициативу металлургов Макеевского завода, обратились ко всем рабочим, инженерам, техникам и служащим промышленности строительных материалов Советского Союза с предложением организовать Всесоюзное социалистическое соревнование предприятий промышленности строительных материалов за выполнение и перевыполнение плана новой пятилетки.

В послевоенный период для восстановления многих разрушенных городов, рабочих поселков, сел, тысяч промышленных предприятий страна требовала огромного количества стеновых материалов, основным из которых был кирпич.

Вопрос об увеличении производства кирпича приобрел необычайную остроту. Он обсуждался на сессиях верховных советов союзных республик, правительством СССР, партийными органами. Так же, как цемент и стекло, учитывалась и выделялась целевым назначением для строев каждая тысяча штук кирпича. Если в 1940 г. было выпущено 7,5 млрд шт. кирпича, то уже в 1949 г. выпуск его достиг 8,2 млрд шт. Довоенный уровень был превзойден почти за четыре года. Однако кирпича все еще не хватало.

Новаторы производства и научные работники настойчиво добивались увеличения производства кирпича, в результате чего были разработаны методы интенсификации кирпичного производ-

ства. С 1949 г. получили широкие распространение методы скоростного обжига кирпича, разработанные новаторами производства П. А. Дувановым, И. Г. Мукоосовым, И. Я. Мазовым, впоследствии ставшими лауреатами Государственной премии. Новые методы, теоретически обоснованные научно-исследовательскими институтами, позволили увеличить съем кирпича с 1 м<sup>3</sup> обжигательного канала кольцевых печей в 2—3\* раза и более.

Для восполнения острого недостатка в керамических строительных материалах ряд действующих заводов был расширен, построены новые мощности. В 1950 г. было выпущено 760 тыс. санитарно-технических изделий, 1470 тыс. м<sup>2</sup> плиток для полов, 28 тыс. т канализационных труб, 49 тыс. т кислотоупорных изделий и 154 тыс. м<sup>2</sup> фасадно-облицовочной плитки.

Увеличились в послевоенные годы капиталовложения в восстановление и развитие стекольной промышленности. Если в 1945 г. в промышленность строительного и технического стекла было вложено 4 млн р., в 1946 г. — 4,7 млн р., в 1947 г. — 7,4 млн р., то в 1948 г. на расширение стекольной промышленности было затрачено 9,4 млн р., или в 2 раза больше, чем в 1946 г.

Довоенный объем производства по многим видам строительных материалов — шиферу, мягкой кровле, оконному стеклу — был превзойден уже в 1947 г., по большинству остальных материалов — в 1948 г. Выпуск цемента в 1948 г. составил 114% к уровню 1940 г.

Огромная работа советского народа по восстановлению народного хозяйства после Великой Отечественной войны проходила вдвое быстрее, чем после гражданской. За два с половиной года страна достигла, а уже в 1948 г. превзошла уровень довоенного строительного производства.

Нелегкий труд по восстановлению разрушенных войной предприятий, строительству новых мощностей по производству строительных материалов, потребность в которых была велика как никогда, лег на плечи демобилизованных фронтовиков, кадровых работников промышленности. В течение многих послевоенных десятилетий тысячи ветеранов Великой Отечественной войны посвящали свой мирный труд развитию науки и техники, воспитанию рабочей смены, специалистам нового поколения.

В год 50-летия Великой Победы наш народ с глубокой благодарностью вспоминает тех, кто не дождал до этой славной даты, отдав все свои силы ратному подвигу и нелегкому послевоенному труду. Народ благодарит ныне живущих ветеранов, подаривших человечеству этот светлый праздник торжества сил мира и созидания.

УДК 338.45:691

А. А. РУДЫЧЕВ, И. Г. ГОЗ, кандидаты экон. наук  
(Белгородская государственная технологическая академия строительных материалов)

## Уровень конкурентоспособности и ценовая политика производителей строительных материалов

В современных условиях деятельность любого промышленного предприятия, в равной степени и предприятия по производству строительных материалов, требует разработки как программы действий в рыночных условиях, так и детального бизнес-плана по методике ООН, основой которого является внутренний и международный маркетинг выпускаемой продукции. При этом не должен быть обойден стороной один из важнейших моментов этих исследований и разработок — уровень конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Исследование поведения потребителей строительных материалов показывает, что для них в процессе сравнения и отбора предпочтительным оказывается тот товар, у которого отношение полезного эффекта  $P$  к затратам на его приобретение и применение  $C$  (удельный полезный эффект) максимален по сравнению с другими аналогичными товарами. Поэтому условие предпочтения одного из товаров всем иным имеет вид:

$$K = \frac{P}{C} \rightarrow \max \quad (1)$$

Это непреложное условие является движущей силой изыскания резервов по сокращению затрат на производство продукции как в части исходного сырья, техники, технологии, так и в части организации производства и труда, кадрового обеспечения, соответствующего определенному материально-техническому уровню производства при условии сохранения высоких потребительских свойств товара.

Учитывая, что номенклатура выпуска строительных материалов весьма обширна и охватить в данной статье весь ее спектр не представляется возможным, при исследовании конкурентоспособности строительных материалов (СМ) ограничим их круг одним сектором рынка

— кровельными материалами и определим этот показатель по номенклатуре наиболее применяемых материалов.

Следует отметить, что для определения потребительских свойств товара СМ большое значение имеет географический район, где он используется. Так, в различных климатических условиях значимость, например, таких параметров, как морозостойкость и теплопроводность различна. Географическое положение влияет и на номенклатуру строительных материалов, применяемых в данной местности. Кроме того, специфические местные условия накладывают отпечаток и на затраты по производству кровельных СМ, а следовательно и на их цену. Рассмотрим показатели конкурентоспособности материалов в условиях Белгородской области.

Расчет интегрального показателя относительной конкурентоспособности товара основан на сравнении его параметров с параметрами базового товара. За базу можно принимать любой вид стройматериалов, применяемых в данном секторе рынка, главное, чтобы сравнение свойств всех остальных видов товаров осуществлялось с выбранной базой. Потребительские свойства и экономические характеристики кровельных строительных материалов соотносятся со свойствами наиболее широко применяемых волнистых асбестоцементных листов (шифера).

По каждому параметру рассчитывается параметрический индекс  $J_i$ , который определяется по формуле:

$$J_i = \frac{y_i}{y_0} \quad (2)$$

где  $y_i$  — фактическое значение, отражающее свойство товара, конкурентоспособность которого определяется;  $y_0$  — значение соответствующего параметра у базового товара.

Оценка степени удовлетворения покупателя потребительскими свойствами изделия проводится с помощью сводного параметрического индекса  $J_n$ , который рассчитывается по формуле:

$$J_n = \sum_{i=1}^n a_i J_{in} \quad (3)$$

где  $n$  — число анализируемых количественных параметров;  $a_i$  — вес  $i$ -го параметрического индекса.

После расчета параметрических индексов и «весов» каждого технологического параметра определяется сводный индекс конкурентоспособности по экономическим параметрам  $J_s$  по формуле:

$$J_s = \sum_{j=1}^m a_j J_{sj} \quad (4)$$

где  $m$  — число анализируемых экономических параметров;  $a_j$  — вес  $j$ -го параметрического индекса;  $J_{sj}$  — параметрический индекс  $j$ -го параметра.

Сводные индексы конкурентоспособности по потребительским и экономическим параметрам  $J_n, J_s$  дают интегральный показатель относительной конкурентоспособности  $K$  изделия по отношению к базовому товару. Этот показатель отражает

Строительные материалы	Сводный индекс потребительских свойств $J_n$	Сводный индекс экономических параметров $J_s$	Показатель конкурентоспособности $K$
Глиняная черепица	1,23	2,8	0,44
Мягкая кровля (рубероид)	0,48	0,41	1,17
Цементно-песчаная черепица	0,85	2,24	0,38
Листовая кровельная сталь	1,49	1,46	1,02

различия между потребительскими эффектами сравнимых товаров:

$$K = \frac{J_n}{J_p} \quad (5)$$

Если  $K > 1$ , анализируемый строительный материал превосходит по конкурентоспособности образец; если  $K < 1$  — уступает; если  $K = 1$  — находится на одинаковом уровне. Сравнительные потребительские и экономические характеристики с такими у базового строительного материала, можно определить уровень конкурентоспособности для каждого товара.

Проведенные расчеты для ряда кровельных материалов в ценах 1994 г., где за базу принят кровельный материал шифер СВ-40/150, (см. таблицу), свидетельствуют, что наиболее высокий уровень конкурентоспособности — у мягкой кровли (рубероид) и, хотя индекс потребительских свойств составляет всего 0,48 по сравнению с 1 у шифера, но индекс затрат по приобретению и укладке этой кровли еще ниже — 0,41.

Наши расчеты подтверждают опубликованные данные: в 1994 г. на внутреннем рынке России конкуренцию шиферу составляют мягкие кровельные материалы, пользующиеся более высоким спросом.

Нереализованные остатки у поставщиков очень незначительны — порядка трех дней. При этом цены на кровельные мягкие материалы растут медленнее, чем на шифер [1].

Периодически повышающиеся объемы нереализованных остатков у поставщиков свидетельствуют о сокращении спроса на шифер. По оценкам, в 1994 г. спад производства этого вида продукции ориентировочно составляет 10—11% против 23% в 1993 г. Положительная динамика производства мягких кровельных материалов дает основание полагать, что объемы производства остаются примерно на уровне 1993 г.

Другим материалом, составляющим конкуренцию шиферу, является листовая кровельная сталь. По своим потребительским свойствам она наиболее предпочтительна среди всех рассматриваемых материалов.  $J_n$  кровельной стали самый высокий — 1,49 и он выше, чем индекс затрат по ее приобретению и укладке. С такими показателями этот материал наиболее перспективен, что необходимо учесть производителям. А вот глиняная черепица с ее отличными потребительскими свойствами ( $J_n = 1,23$ ) слишком дорога и при том же соотношении цен не сможет конкурировать с

остальными кровельными материалами.

Проведенные расчеты (см. табл.) показывают также, что производители мягких кровельных материалов и листового кровельного железа в своей ценовой политике имеют резерв повышения цен на свою продукцию соответственно на 17% и 2% (без учета уровня инфляции), тогда их показатель конкурентоспособности приближается к единице.

Производителям глиняной и цементно-песчаной черепицы необходимо снижать затраты и цены на свою продукцию, чтобы повысить ее конкурентоспособность (по расчетам,  $K$  глиняной и цементно-песчаной черепицы соответственно равны 0,44 и 0,38).

Таким образом, предложенная методика оценки конкурентоспособности строительных материалов, расчеты по которой выполнены для сектора рынка кровельных материалов в условиях Белгородской области, приемлема и для оценки других строительных материалов.

#### Литература

1. Москвина Н. В ожидании строительного бума // Экономика и жизнь. 1994. № 7. С. 4.

### Центр «РИД»



Минстрой Российской Федерации  
Госстрой и Министерство внешних связей  
Республики Башкирии

приглашают принять участие  
в 5-й международной выставке-ярмарке 18—22 сентября 1995 г. в Уфе

## «УРАЛСТРОЙ-95»

На выставке будут представлены:

- оборудование по производству строительных материалов;
- машины, механизмы и оборудование для строительства;
- строительная техника;
- строительные материалы и конструкции;
- средства малой механизации и инструменты;
- инжиниринговые услуги;
- проектирование промышленных и жилых зданий;
- дизайн внутреннего интерьера жилых и производственных помещений;
- сантехника и оборудование для ее производства;
- мебель и детали интерьера.

Адрес: 450000, Россия, Уфа,  
Главопочтамт,  
а/я 1360А, Центр «РИД»  
Телефоны: (3472) 166-434, 166-422,  
530-371, 530-116

Факс: (3472) 530-371, 530-116, 331077  
Телетайп: 162114 РИД,  
162801 ПРИНТ РИД  
Телекс: 162114 RID SU,  
162125 PTB SU

УДК 666.3

5. П. ТАРАСЕВИЧ, канд. техн. наук  
(фирма «Поволжстром» АО «ВНИИстром им. П. П. Будникова»)

## О выборе кирпично-черепичной линии пластического формования

Для получения керамического кирпича и черепицы улучшенного внешнего вида могут использоваться линии полусухого прессования с пластической переработкой сырья [1].

Альтернативный вариант состоит в достижении той же цели на линии пластического формования: он связан с поиском сушилки, позволяющей исключить образование трещин в изделиях и их коробление. Реально выбор ограничен различными конструкциями конвективных сушилок, так как иные виды сушики в кирпично-черепичном производстве практического распространения не получили.

Упрощенные тоннельные и камерные сушилки могут использоваться при переработке нечувствительного к сушке сырья (время возникновения трещины по экспресс-методу Чижского свыше 300 с). Однако в этих сушилках трудно получить хороший внешний вид изделий даже из малочувствительного к сушке сырья (образование трещин по Чижскому через 180–300 с). Поэтому для достижения безопасных режимов сушки разработаны модернизированные варианты таких сушилок. На практике опробованы следующие из них [2]:

- 1) с различными схемами рециркуляции теплоносителя;
  - 2) с добавочной турбулизацией теплоносителя наружными вентиляторами;
  - 3) с внутренними перемешивающими вентиляторами, в том числе реверсивными;
  - 4) с их дополнительным челночным перемещением либо с разнообразными ротамикерами (импульсные);
  - 5) с позонными режимами (противоточно-прямоточные).
- Опыт их эксплуатации в производственных условиях показывает [2], что в целом подобное усложнение конструкции сушилок способствует повышению качества выпускаемой продукции. При этом степень улучшения внешнего вида изделий зависит

от сушильных свойств используемого сырья.

При работе на малочувствительном к сушке сырье (180–300 с по Чижскому) практически любой модернизированный вариант сушилки позволяет достичь 100%-го выхода бездефектных изделий [2].

В этих условиях для дальнейшего отбора сушилки можно руководствоваться дополнительными критериями, например, снижением расхода тепла, упрощением эксплуатации, облегчением механизации и т. п.

По удельному расходу тепла преимущественно имеют тоннельные сушилки [2], хотя для модернизированных вариантов это преимущество не столь велико. Например, камерные сушилки фирмы «Лингт» имеют удельный расход тепла 4200 кДж на 1 кг влаги, а у тоннельных сушилок этой фирмы он составляет 3900 кДж/кг, т. е. разница всего 7%. С другой стороны, камерные сушилки допускают двухсменный режим работы сушильного отделения, тогда как тоннельные требуют работы в 3 смены и большего количества персонала. Очевидно, камерные сушилки предпочтительнее для заводов небольшой мощности с широкой номенклатурой изделий, когда нужны разные режимы сушки, а тоннельные — для линий, выпускающих крупные партии однотипных изделий. Как внешний вид изделий, так и удельный расход тепла у разных вариантов модернизированных тоннельных сушилок примерно один и тот же [2]. В этой ситуации на первый план выступает простота аппаратного оформления того или иного варианта. Размещение двигателей перемешивающих вентиляторов внутри сушилок (варианты 3 и 4) повышает надежность сушилки и ограничивает возможность интенсификации последней стадии сушки, когда усадка изделий уже прекращается, но в новых моделях импульсных сушилок (в частности, фирмы «Лингт») приводы и нагревающие вентиляторы ротамиксеров уже вынесены на кровлю и про-

жуточные перекрытия. Альтернативным вариантом являются зонные (противоточно-прямоточные) тоннельные сушилки, где выделяются зоны усадки и досушки с мягким и жестким режимами соответственно [2]. Для облегчения механизации фирма «Пардинас» предлагает штабелювую сушку в ротационной тоннельной сушилке, которая также разделена на внешнюю (зона усадки) и внутреннюю (зона досушки) колбы [3]. Для механизации прямых тоннельных сушилок рациональным считается применение каркасных вагонеток повышенной вместимости с жестко закрепленными полками, что исключает возврат порожней сушильной оснастки. При этом важно, чтобы количество кирпича и схема его укладки на полках сразу же соответствовали числу и рисунку его садки в обжиговый пакет. Это позволяет использовать на «влажной» и «сухой» сторонах сушилки два практически одинаковых автомата. Последнее решение принято в приводимом далее примере линии, разработанной ВНИИстромом.

Окончательное решение по выбору сушилки при работе линии на малочувствительном к сушке сырье принимается с учетом специфики каждого конкретного объекта.

Установлено [2], что при работе на среднечувствительном к сушке сырье (100–180 с по Чижскому) ни один из опробованных вариантов модернизированных сушилок не обеспечивает безопасных режимов сушки. При этом снижается выход бездефектных и годных для обжига изделий, возрастает доля сушильного брака; причем у каждого варианта эти показатели находятся примерно в одинаковых пределах, что затрудняет их ранжирование. При детальном анализе [2] так и не удалось выделить конструкцию, обладающую существенными преимуществами. Первоначальные ожидания, связанные с импульсной сушкой (вариант 4) изделий из среднечувствительного к сушке сырья, экспериментального подтверждения не получили (по крайней мере, при

использовании импульсов с длительностью активной части от 30 с до 5 мин и импульсном отношении от 0,06 до 0,16 [2]. При сушке пустотелого кирпича из среднечувствительного к сушке сырья в импульсной сушилке фирмы «Серик» на Голицынецком заводе выход бездефектного сырца составляет 44–66%. В камерной сушилке с реверсивным движением теллосетителя (вариант 3) на том же заводе выход бездефектного сырца колеблется от 28 до 54%, брак составляет около 10%; в противоточной тоннельной сушилке с рециркуляцией (вариант 1) количество изделий, годных для обжига, составляет 77–94%, из них бездефектных — 8–50%, а доля сушильного брака — 6–23%. В противоточно-прямоточной тоннельной сушилке (вариант 5) выход пригодных для обжига изделий колеблется в пределах 69–95% при доле сушильного брака — 19% [2].

Приведенные выше практические данные согласуются с научными представлениями о процессах внешней и внутренней диффузии влаги при конвективной сушке ( $D$  и  $d$  соответственно). Условно безопасного режима сушки ( $d \geq D$ ) способствует, с одной стороны, понижение внешней, а с другой — повышение внутренней диффузии. Проблема состоит в том, что в составе технологической линии любая конвективная сушилка позволяет изменять только один из этих факторов, а именно  $D$ . Различия между перечисленными вариантами при этом сводятся к степени и равномерности понижения  $D$  по объему сажки и сушилки. Когда вместо малочувствительного к сушке сырья используется среднечувствительное, снижения только внешней диффузии оказываются уже недостаточно; возникает необходимость в повышении и усреднении диффузии внутренней в каждом изделии. Однако ни один из вариантов конвективной сушилки не в состоянии решить эту задачу, так как последние зависят от свойств сырья, некоторых параметров его переработки и формирования, а также от конфигурации изделий, но не устройства сушилки. В этом отношении возможности всех упомянутых вариантов ограничены в равной мере, поэтому отдачу предпочтения какому-либо из них затруднительно.

Таким образом, практический опыт и теоретические предположки не позволяют выявить оптимальный для снижения трещинообразования вариант конвективной сушилки, чтобы рекомендовать его в качестве базового при работе линий пласти-

ческого формирования на среднечувствительном к сушке сырье.

В этом случае следует ожидать, что работа линии с любым вариантом конвективной сушилки будет сопровождаться определенной долей сушильного брака, если не будет принят ряд вспомогательных мер по повышению трещиностойкости изделий. Суть таких мер состоит в том, что они способствуют увеличению и усреднению  $d$  внутри изделий. К их числу принадлежат, в частности, следующие:

- формирование пустотелых (тонкостенных) изделий на вакуум-прессах при вакууме свыше 82%;
- «теплое формирование» с разогревом массы до 45–50°C;
- увеличение шероховатости поверхности путем рифления;
- нанесение на лицевую поверхность пародепрессионных пленок (нефтяных, масляных, на основе ПАВ, в частности, ССБ);
- ввод в массу отошающих добавок (дегидратированная глина, шпат, зола, шлаки, песок и т. п.);
- добавки коагулянтов типа  $R^{2+}$ ,  $R^{3+}$ ,  $H^+$ , в частности присадки  $Ca(OH)_2$ ,  $FeCl_3$  и т. п. либо декантинирование системы «глина — вода» (удаление  $R^+$ ) при электросмотическом обезвоживании [6, 7];
- тщательная гомогенизация шихты (наличие в линии как минимум 4–5 глиноперерабатывающих машин, бункера запаса для усреднения массы и т. д.).

С учетом вышеизложенного примером минимально необходимого (приемлемого) состава линии пластического формирования при работе на среднечувствительном к сушке сырье может служить комплект оборудования ВНИИСтрома для кирпичного завода мощностью 5–10 млн шт. в год:

1. Глинорыхлитель (ГР 100);
2. Язичный питатель (ПЯ 100);
3. Вальцы камневидельные (СМ 1198 Б);
4. Смеситель двухвалый (СМ 600);
5. Вальцы грубого помола (ВК 600);
6. Вальцы тонкого помола (ВК 600);
7. Язичный питатель с бункером 16 м<sup>3</sup>;
8. Вакуум-пресс (ПШ 350) с комплектом кернов для экструзии пустотелых изделий (5 тыс. шт./ч);
9. Автомат резки и укладки (АРУ 20);
10. Круг поворотный (КП 100)
11. Парк вагонок (ВС 20) на 768 шт. каждая;
12. Тележка электропередаточная (ПП 2,4);
13. Сушилка тоннельная (с учетом изложенного выше);
14. Автомат-садчик (АС 20);
15. Парк печных вагонок (ВП 20);

16. Печь тоннельная (на 5–10 млн шт. кирпича в год);

17. Система спецтранспорта печного контура;

18. Установка для получения дегидратированной глины в кипящем слое (при необходимости);

Черепичный участок в составе такой линии содержит следующие дополнительные единицы оборудования:

19. Питатель от поз. 7 (см. выше)
20. Вальцы тонкого помола (ВК 600);
21. Смеситель двухвалый (СМ 600);
22. Вакуум-пресс для вальцов (ПШ 20);
23. Автомат резки (СО 135);
24. Пресс для штамповки вальцовки (ПЧ 600) на 600 шт./ч

25. Комплект сушильной оснастки с ручной укладкой на поз. 11 (см. выше).

С другой стороны, такой минимально необходимый состав линии пластического формирования оказывается сложнее, чем полный (базовый) вариант линии полусухого прессования с пластической переработкой сырья [1].

При работе на высокочувствительном к сушке сырье (менее 100 с по Чижскому) описанная выше ситуация усугубляется, а состав линий пластического формирования еще более усложняется. В этом случае используются их полные (развернутые) варианты, типичным примером которых служат импортные комплексы пластического формирования. В частности, для линий пластического формирования, предлагаемых фирмой «Линг» (совместно с фирмами «Риттер», «Хэндл» и др.), характерны следующие особенности:

- включение в состав линии особо эффективных глиноперерабатывающих машин, таких как бегуны с подвижной чашей и системой первичной регулировки пластичности и влажности массы, вальцы сверхтонкого помола (0,5–0,6 мм) с вальцетокарными приспособлениями, питатели с противными решетками, паровлажнением и системой вторичной корректировки пластичности и влажности массы;
- обязательное наличие в линиях (в том числе и небольшой мощности, например на 5 млн шт. черепицы в год) крупных шихтозапасников (на 2–3 недели) с усреднением массы многоковшовым экскаватором (либо сilosов вместимостью до 1400 м<sup>3</sup>);
- экструзия высокопустотных изделий, штамповка черепицы из вальцовки пониженной влажности при повышенном давлении (полужесткое формирование) с изготовлением рабочих органов машин из высококачественных



- легированных сплавов, применением пневмоприводов, гидромуфт и т. п.;
- использование сушильных вагоночек повышенной вместимости;
- тенденция к использованию импульсных сушилок с совершенствованием их конструкции. В новых моделях таких сушилок фирмы «Лингль» приводы и нагнетающие вентиляторы ротамиксеров выносятся на кровлю и промежуточные перекрытия. Чтобы избежать работы в противофазе, вращение ротамиксеров в каждом ряду синхронизируется, а также модулируется (более быстро, когда дуют вдоль ряда, медленнее, когда обдуваются издеды) и т. д. Эффект импульсной сушки достигается еще и подачей теплотеносителя сквозь расположенные вдоль стен подвижные жалюзи и др.;
- комплексная механизация и автоматизация всех операций, что препятствует нарушениям технологического процесса. Так, в сушильном отделении фирма «Лингль» использует компьютерную систему слежения за циклом загрузки-разгрузки сушилок, тепловлажностными и аэродинамическими параметрами сушки, которая позволяет поддерживать

как минимум 20 сушильных программ. Столь же высокий уровень автоматизации предусматривается и в отделении обжига. Все перечисленное выше способствует дополнительному улучшению качества продукции, хотя при этом одновременно возрастает и стоимость таких развернутых вариантов линии пластического формирования.

Полными (развернутыми) вариантами линии пластического формирования являются также отечественные воспроизводимые комплексы оборудования, в частности СМК-350 [10]. Правда в данном комплексе воспроизводятся некоторые не вполне удачные технические решения, например используются челночные осевые вентиляторы, приводы которых, равно как и приводы челночных тележек, располагаются внутри сушилки. В целом подобные копии по стоимости приближаются к импортным оригиналам, уступая последним в надежности работы и гарантии пуска всего объекта «под ключ». Номенклатура воспроизводимых комплексов пока ограничена агрегатами большой мощности и только для выпуска кирпича, тогда как инофирмы предлагают как кирпичные, так и черепичные линии различной производительности (от 5 млн шт. в год и выше [8]).

Следует подчеркнуть, что использование полного комплекта оборудования (в том числе импортного) само по себе не гарантирует положительных результатов его работы на сырье любого месторождения. В каждом случае необходимо провести полузаводские испытания сырья конкретного месторождения на его пригодность к получению кирпича (черепицы) пластического формирования с искусственной сухой сырца.

#### Список литературы

1. Тарасевич Б. П. Оптимальные варианты производства кирпича. Линия полусухого прессования с пластическим переработкой сырья // Строит. материалы. 1993. № 9—10.
2. Буз М. А. Сушилки для производства изделий стеновой керамики: Обзор. информ. ВНИИЭСМ. М., 1987. Сер. 4. Вып. 2.
3. Пардинос Х. Х., Берман Р. 3. Кирпичные и черепичные заводы с ротационными печами и сушилками. // Строит. материалы. 1994. № 6.
4. Тарасевич Б. П. Оптимальные варианты производства кирпича (моделирование схемы жесткого формирования) // Строит. материалы. 1994. № 2.
5. Тарасевич Б. П. Научные основы рациональной технологии переработки глины в крупногабаритные изделия // Строит. материалы. 1994. № 3.
6. Зорохович В. С., Шукуров Э. Д. Производство кирпича. Л., 1988. 232 с.

## VOCART

### Система интеллектуальной обработки текстовой информации

Эта система предназначена для того, чтобы вооружить пользователя персонального компьютера удобным и не требующим специальной подготовки инструментом для быстрого создания, ведения и применения десятков текстовых баз данных в любой области (нормативные документы, переписка, справочные материалы, архивы) на русском и английском языке.

С людьми, их мыслями и делами происходит качественные изменения, если нужная информация доступна немедленно, в тот момент, когда она понадобилась для принятия решения. Зная законы этих явлений, авторы VOCART используют свой опыт и новейшие знания, чтобы преодолеть поисковый барьер и дать возможность пользователю работать с той скоростью, с которой требует его мысль, легко справляться с огромными объемами и потоками информации.

Система VOCART основана на физических принципах естественного интеллекта, позволяющих ей при создании баз данных автоматически в высокой скоростью осмысливать и классифицировать неизвестные тексты, а при поиске в базах данных понимать письменные запросы на естественном языке и находить нужные документы с точностью до близких по смыслу формулировок в тексте.

Средства выбора баз данных, классификации документов и ассоциативного поиска позволяют за считанные секунды сориентироваться в сотнях тысяч страниц накопленного текста.

В качестве основных рабочих инструментов система оснащена мощным многооконным «монтажным редактором» для создания новых документов с использованием материалов баз данных, а также электронной таблицей и редактором деловой графики.

Переход на технологию VOCART позволяет качественно изменить условия работы с текстовой документацией: повысить скорость доступа к необходимой информации в несколько тысяч раз по сравнению с бумажной технологией, в сотни раз по сравнению с существующими информационными технологиями, обеспечить доступ к информации с точностью до близкой по смыслу формулировки в тексте, в сотни раз повысить объемы доступной информации в единицу времени и реально обеспечить простой и наглядный поиск необходимой информации в объемах от сотен тысяч до десятков миллионов страниц текстов в процессе обычной беседы или переговоров.

**Контактные телефоны:**  
(095) 129-58-09  
274-21-09



## Термоблок — стеновой элемент из песчаного бетона

Развитие в России индивидуального и муниципального малоэтажного строительства определяется, в первую очередь, рынком материалов и изделий, практически не выпускающихся на существующих предприятиях крупнопанельного и блочного домостроения.

Номенклатура изделий, производимых на КПД и ДСК для жилищного строительства, характеризуется острым дефицитом штучных, главным образом стеновых материалов.

Начавшаяся структурная перестройка производства сборного железобетона нашла отражение в концепции мини-завода — предприятия малой мощности с ограниченным объемом инвестиций, коротким инвестиционным циклом, позволяющим в то же время организовать выпуск штучных бетонных изделий, номенклатура которых обеспечивает комплектацию всего здания от фундамента до кровли.

Ориентация на разработку мини-заводов оказалась полностью оправданной, так как позволила приступить к созданию сети быстроразъемных предприятий стройиндустрии.

Обобщение зарубежного опыта и анализ материалов эксплуатации собственных производств изделий для малоэтажного домостроения позволяет сделать некоторые обобщения:

1. Ограниченность инвестиций и опережающий зарплату рост стоимости строительных материалов предопределяет использование наиболее дешевого оборудования и упрощенных технологий;

2. Приоритет в области технологических процессов и оборудования для производства штучных бетонных изделий должен быть отдан разработкам, обеспечивающим получение дешевых изделий гарантированного качества;

3. Приоритетным является использование местного сырья, стоимость которого в настоящее время является определяющей в себестоимости изделий;

4. Наиболее широко распространенным и дешевым наполнителем на территории России является песок.

Исследования, проведенные ранее в НИПТИ «Стройиндустрия», позволили разработать технологию и оборудование для получения полного комплекта изделий из песчаного бетона для малоэтажного строительства (фундаменты, перегородки, перекрытия, черепица, элементы благоустройства) т. е. все, кроме стеновых блоков.

Необходимость обеспечить теплозащитные свойства ограждающих конструкций не позволяет изготавливать стеновые блоки из песчаного бетона — материала, обладающего низкими теплофизическими характеристиками. С другой стороны, применение керамзита, полистирола и других легких заполнителей привело бы к значительному удорожанию блоков и усложнению технологического процесса: дополнительные склады, тракты подачи, транспортировка дорогостоящих заполнителей из других районов и др.

Таким образом, основной задачей в концепции мини-завода становится разработка стенового мате-

риала из песчаного бетона, отвечающего как прочностным, так и теплотехническим требованиям. Это тем более существенно, что стеновые материалы (включая перегородки) составляют до 80% общего объема бетонных изделий, используемых при строительстве домов.

Новый стеновой элемент — термоблок — включает блок-опалубку (оболочку) из прочного плотного песчаного бетона, воспринимающую нагрузку, и заполнение из пеноцемента, выполняющее роль теплозащитного материала (см. рис. 1). Такое разделение функций в изделии позволяет удовлетворить все поставленные требования, а также решить еще ряд задач, упрощающих строительство дома и позволяющих улучшить его архитектуру.

Разработана схема кладки стены только из ложковых блоков, что позволяет избежать появления «мостиков холода». Поперечную перевязку стены предлагается осуществлять не тычковым блоком, а П-образными арматурными элементами, соединяющими соседние ряды кладки через пазы на лицевой грани блока (см. рис. 2). Пазы при сборке в кладку с перевязкой в соседних рядах на половину длины блока оказываются друг против друга. Кладка получается надежно перевязанной при установке арматурных элементов через два ряда в третьем.

В конструкцию термоблока заложена возможность сооружения бесшовных стен, что обеспечивается наличием шпонки, загоняемой раствором, позволяющей спрятать вертикальные швы. Возможно также спрятать и горизонтальные швы, для чего разработана специальная модификация термоблока.

Как известно, на отечественных вибропрессах ВИП-13, ВИП-2ПБ для изготовления пустотных блоков, так же как и на вибропрессах с подъемной матрицей фирм Slosser, Masa, Multimat, формирование блоков производится на поддоне. Таким образом при изготовлении термоблоков первый этап — формирование оболочки — не отличается от отра-

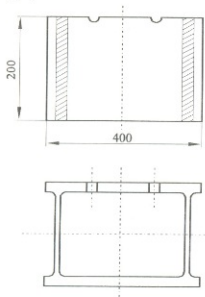


Рис. 1. Бетонная оболочка термоблока

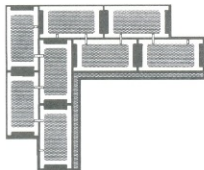


Рис. 2. Схема кладки термоблоков

ботанной технологии вибропрессования цельных блоков. В оборудовании требуется замена только матрицы и пуансона.

Изготовление оболочки вибропрессованием дает ряд дополнительных возможностей: для улучшения архитектуры зданий: практически без дополнительных затрат, только изменением конфигурации матрицы можно получить рельефный блок, блок с криволинейным очертанием передней грани и др.; возможно формовать парные блоки с последующим их раскалыванием по лицевой грани и получить камневидную фактуру стены, практически неотличимую от фактуры гранита, известняка и др.; возможно изготавливать цветные блоки путем введения пигментов в цементно-песчаную смесь либо окрашиванием лицевой поверхности; можно сочетать указанные приемы.

Таким образом, на первом этапе изготовления изделия, например, на вибропрессе ВИП-13 одновременно формируются 5 оболочек, которые представляют собой полные параллелепипеды, расположенные на металлическом поддоне и подготовленные для заливки пеноцементной массой на следующем технологическом посту.

Поскольку пеноцемент в стадии эксплуатации со всех сторон защищен плотным и прочным песчаным бетоном, то практически единственным требованием, предъявляемым к материалу, является теплозащита, что равноценно требованию минимальной плотности. Следует также обеспечить минимальную прочность 0,3–0,5 МПа, что позволяет получить его сцепление с оболочкой в процессе термообработки и тем самым исключить возможность выпадения заполнения в процессе транспортировки и монтажа термоблока.

Исследовательские работы, ставящие конечной целью получение

пеноцемента плотностью 300–350 кг/м<sup>3</sup>, включали анализ возможностей его приготовления на различных пенообразователях и подготовку рекомендаций по оборудованию для получения пеноцемента.

Приготовление пеноцемента состоит из двух стадий: получения стабильной пены путем смешивания воды и пенообразователя в высокоскоростном смесителе и введения цемента в готовую пену в процессе перемешивания.

Наиболее устойчивые результаты получены при приготовлении пены в турбулентном растворосмесителе (модификации серийного смесителя СБ-133) на основе раствора СДО (смола древесная омыленная) с известковым молоком. Для получения качественного пеноцемента необходимо обеспечить:

- низкую объемную массу пены до введения цемента, но не за счет увеличения кратности пены, а за счет создания однородной структуры с равномерно распределенными пузырьками воздуха;
- дробление пены на мелкие пузырьки с пленками такой толщины, чтобы получить стабильную пеноцементную массу;
- чтобы частицы цемента распределялись равномерно по всей поверхности пленки (для формирования в процессе гидратации прочного каркаса из затвердевшего цементного геля); не прорывать тонкие пленки собственным весом.

Поэтому оценка качества пены должна производиться как на этапе приготовления, так и на этапах перемешивания с цементом, твердения и сушки. Окончательной оценкой качества было получение минимальной объемной массы пеноцемента при прочности 0,3–0,5 МПа после высушивания образцов до их постоянной массы.

Оседания пеноцемента, полученного на основе СДО и известки, не наблюдались в течение 4 ч. При разработке режима теплозащитной обработки свежесформованных оболочек из вибропрессованного песчаного бетона заполняли пеноцементом и помещали в камеру ТВО. Сцепление заполнителя с оболочкой после проведения ТВО было надежным, в ряде случаев наблюдалось всплывание пеноцемента на 2–4 мм, что, по нашему мнению, никак не сказывается на строительных-технических и эксплуатационных свойствах термоблока. По существу, теплозащитную обработку тер-

моблока следует проводить по режиму, оптимальному для его оболочки.

Разработано оборудование для приготовления и разливки пеноцемента.

МНИИЭПОм проведены тепло-технические расчеты стены из термоблоков толщиной 41 см (20 + 20 + 1 см штукатурки). При плотности пеноцемента  $\gamma = 350 \text{ кг/м}^3$  ( $\lambda = 0,1 \text{ Вт/(м·К)}$ ) стена соответствует требованиям СНиП по теплозащите для температуры наиболее холодной пятидневки –48°С. Сопротивление теплопередаче  $R = 1,46 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ . Равная по теплозащите стена из глиняного кирпича имеет толщину 87 см, из сплошных керамзитобетонных блоков с  $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$  – 65 см. Вес термоблока – 14,8 кг при объеме изделия 16 л. Способность термоблока воспринимать нагрузки может изменяться в широком диапазоне. Действительно, увеличение толщины оболочки (от 25 мм – минимально допустимой по технологическим требованиям) и повышение марки песчаного бетона (от М 200 до М 600) позволяют значительно увеличить несущую способность блоков, в том числе до уровня, допускающего строительство многоэтажных домов. С другой стороны, далеко не исчерпаны возможности снижения объемной массы заполнителя как из пеноцемента, так и в результате использования других материалов, например пеногипса с плотностью 200 кг/м<sup>3</sup>.

Для стран с жарким климатом разработана модификация термоблока, не имеющая «мостиков холода» при односторонней кладке.

Относительная стоимость 1 м<sup>3</sup> стеновых изделий в ценах франко-завода для предприятий Московского региона составляет (при стоимости термоблоков, принятой за единицу):

- вибропрессованные цельные блоки на керамзитовом гравии и золе – 1,51;
- сплошные несущие-теплозащитные блоки из пеноцемента – 2,06;
- блоки из автоклавного ячеистого бетона – 1,32.

Указанная разница в стоимости блоков в действительности оказывается еще более высокой при сопоставимой по теплотехническим свойствам толщине стен.

#### Литература

1. А. с. № 2029603 МКИ С1 1/08.

## Пеногипс на основе фосфогипса

Утилизация многотоннажных отходов промышленности и уменьшение экологического воздействия на окружающую среду — важнейшая задача современного материалооборота. Одно из направлений решения данной задачи — использование отходов производства фосфорных удобрений — фосфогипса.

Применение фосфогипса возможно только при обеспечении его экологической безопасности. Наличие в фосфогипсе свободных фосфорной и кремнефтористоводородной кислот ограничивает возможность его применения в жилищном строительстве. Радикальный способ устранения фосфорной кислоты и фтора предусматривает их многостадийную отмывку в большом количестве воды, при этом расходуется до  $5 \text{ м}^3$  воды на 1 т продукта. Сточные воды подлежат нейтрализации или упариванию, что осложняет производство, повышает затраты топлива.

Возможен другой подход к нейтрализации этих вредных компонентов фосфогипса — связывание их в нерастворимые соединения, наличие которых безопасно для человека и окружающей среды. Вещества идентичного состава широко представлены в природе и не оказывают на человека неблагоприятного воздействия. В качестве нейтрализатора предложено использовать гидроксид кальция (известь-пушонку),

который при смешивании с фосфогипсом-полугидратом (ФПГ) образует средние фосфаты кальция и фториды кальция.

Процессы нейтрализации — химического взаимодействия гидроксида кальция со свободными фосфорной и кремнефтористоводородной кислотами — целесообразно проводить в условиях механической активации ФПГ в скоростной лопастной вертикальной мешалке (ЛВМ). При этом одновременно происходят процессы нейтрализации вредных примесей и повышение механической прочности затвердевшей композиции. В процессе скоростного перемешивания на поверхности частиц фосфогипса возрастает влагосодержание, непрерывно обнажаются новые активные поверхности, происходит вынос продуктов реакции из зоны взаимодействия, масса гомогенизируется.

Эффективность такого способа нейтрализации и активации ФПГ убедительно доказана обширным длительным экспериментом. Этими исследованиями установлено, что введение  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в количестве, обеспечивающем повышение рН исходного ФПГ от 2–2,7 до рН не ниже 7 позволяет достичь глубокой нейтрализации водорастворимых примесей.

Известно, что добавка извести в гипсовые растворы оказывает существенное воздействие на кинетику

гидратации полуводного гипса и динамику роста пластической прочности массы. Фосфолутиридат гипса характеризуется замедленным набором пластической и конечной прочности, в то время как в технологии пеногипсовых изделий предпочтительно ускорить все эти процессы. Поэтому исследовалось влияние количества извести-пушонки (сверх необходимого для полной нейтрализации смеси) на кинетику твердения гипса из этой композиции. Установлено, что дозировка  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  зависит от содержания в ФПГ свободной  $\text{P}_2\text{O}_5$ , но во всех случаях рН системы должен быть в интервале 9,5–11,5, что достигается введением 3–8% извести. Результаты этих исследований соответствуют данным, полученным в АО «Воскресенские минеральные удобрения» (АО «ВМУ») [1]. Особо необходимо отметить, что при большом содержании в исходном ФПГ свободной фосфорной кислоты (более 1,5%) даже при полной ее нейтрализации прочность гипсовых изделий остается невысокой (рис. 1). Так, при содержании  $\text{P}_2\text{O}_5$  соответственно 0,4; 1,0 и 1,9 масс. % от ФПГ (в расчете на сухое вещество) прочность активированного гипсобетона на этом ФПГ составила соответственно 21; 13,5 и 8,2 МПа.

Наряду с проблемой утилизации фосфогипса актуальной задачей так-

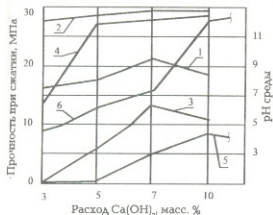


Рис. 1. Зависимость прочности образцов из нейтрализованного АФПГ и рН смеси от количества вводимой  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ : 1, 3 и 5 — прочность образцов из нейтрализованного АФПГ при содержании  $\text{P}_2\text{O}_5$  в исходном ФПГ соответственно 0,4; 1 и 1,9 масс. %; 2, 4 и 6 — рН смеси АФПГ при содержании  $\text{P}_2\text{O}_5$  в исходном ФПГ соответственно 0,4; 1 и 1,9 масс. %.

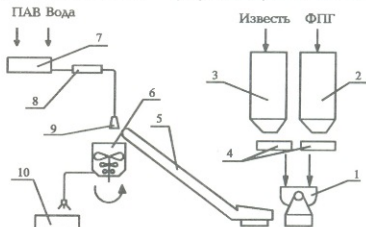


Рис. 2. Принципиальная технологическая схема производства пенофосфогипсовых блоков

1 — двухлопастный смеситель с Z-образными самоочищающимися лопастями; 2 — бункер ФПГ; 3 — бункер извести-пушонки; 4 — весовой дозатор; 5 — конвейер ленточный; 6 — скоростная лопастная вертикальная мешалка; 7 — бак водного раствора ПАВ; 8 — насос; 9 — пеногенератор; 10 — формы для изделий

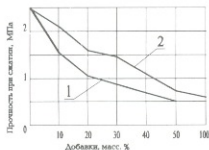


Рис. 3. Зависимость прочности пенофосогипса плотностью  $700 \text{ кг/м}^3$  от количества вводимых добавок (в пересчете на сухое вещество)  
1 — ФГД, 2 — «старый» ФПГ

же является удовлетворение возросших требований к теплоизолирующей способности стеновых изделий, что ведет в первую очередь к экономии материальных ресурсов. В связи с этим целью данной работы явилось получение пеногипсовых изделий на основе экологически чистого материала — нейтрализованного механоактивированного ФПГ.

Активация ФПГ в скоростной мешалке позволяет перерабатывать в плотные гипсовые изделия влажный исходный ФПГ при В/Т смеси 0,45. В дальнейшем это оборудование использовалось и для приготовления пеномассы с В/Т = 0,58–0,6. При проведении опытно-промышленных работ из-за отсутствия мощной скоростной ЛВМ активацию ФПГ проводили в две стадии.

На первой механохимическую активацию исходного ФПГ выполняли в промышленном двухэтапном смесителе SGK-100. При этом получали вязко-пластичную смесь нейтрализованного активированного фосфополугидрата (АФПГ) с В/Т = 0,35–0,45. На второй стадии проводили дополнительную активацию смеси в скоростной ЛВМ для получения тщательно гомогенизированной пластичной смеси нейтрализованного АФПГ.

МГСУ при участии АО «ВМУ» в результате этих исследовательских и опытно-промышленных работ разработана технология производства пенобетонных стеновых блоков (ГОСТ 6133–84) из ФПГ.

Технология пенофосогипсовых (ПФГ) блоков заключается в следующем (рис. 2). Исходные материалы (ФПГ непосредственно с линии экстракции и известь-пушонка) в заданном соотношении подвергаются механохимической активации в смесителе типа SGK-100 (двухэтапной с Z-образными самоочищающимися лопастями), а затем в скоростной ЛВМ. Водный раствор пенообразователя из бака нагнета-

ется через пеногенератор, разработанный в МГСУ для производства пен низкой кратности. Пена заданной кратности подается в скоростную ЛВМ и перемешивается с нейтрализованными АФПГ до получения однородной мелкопористой пенофосогипсовой массы, из которой затем формируют изделия. Твердение изделий происходит в естественных условиях, излечение из форм — через 15–18 ч. Готовые изделия укладывают на поддоны и хранят на складе в течение 3 суток до приобретения отгрузочной прочности. При необходимости сокращения сроков вызревания изделий пеномассу в формах следует разогревать до температуры 60–75 °С.

Экспериментально установлено, что для приготовления ПФГ смеси следует применять только свежий ФПГ, так как при его хранении более 1 сут в результате гидратации полугидрата происходит агрегирование частиц в крупные конгломераты и прочность изделий существенно понижается.

Исследована также возможность утилизации фосфогипса-дигидрата (ФГД) в качестве наполнителя при изготовлении изделий из ПФГ. Проведена сравнительная оценка влияния соотношения в смеси «старого» ФПГ и ФГД к свежему ФПГ (механохимически активированным) на прочность пеногипса (рис. 3). Использование в составе пеногипса ФГД, по данным этих исследований, признано нецелесообразным.

В 1994 г. в условиях АО «ВМУ»

по вышеописанной технологии выпущена опытная партия пенофосогипсовых газобетонных перегородок и стеновых блоков, которые могут применяться для возведения 1–3-этажных зданий.

#### Техническая характеристика

Габаритные размеры, мм	.....390×190×190; 390×90×190;
Марка по плотности	.....Д 700—Д 1100
Марка по прочности	.....М 25—М 75
Марка по морозостойкости	.....F 15—F 25
Масса, кг	.....10—16

Расход сырьевых материалов на  $1 \text{ м}^3$  блоков, кг: ФПГ (в пересчете на сухой продукт) — 570–900, известь-пушонка — 35–60, пенообразователь — 0,45–0,55.

Таким образом, экспериментальные и опытно-промышленные работы в условиях АО «ВМУ» убедительно показали возможность крупнотоннажной утилизации по упрощенной схеме фосфогипсового полугидрата при производстве высокоэффективных стеновых изделий для массового жилого и промышленного строительства.

МГСУ готов предоставить полный пакет технической документации по производству пеногипсовых изделий из ФПГ и осуществить технологическое сопровождение производства.

#### Литература

1. А. с. 1775385 РФ, МКИ С 04 В 28/14.

Государственное предприятие  
**НИИцемент**

Специализированная фирма  
**«ЦЕМРОС»**

при поддержке концерна  
**«ЦЕМЕНТ»**

проводят с 22 по 26 мая 1995 г. в Ялте (Крым)  
**III международный бизнес-семинар**

### «ЦЕМЕНТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И РЫНОК»

Темы семинара:

- \* законодательные основы инвестиций в рыночных условиях;
- \* конъюнктура рынка;
- \* современные технологии и оборудование для производства цемента;
- \* пути реконструкции цементных предприятий;
- \* сертификация и экспорт цемента;
- \* посредническая деятельность

Адрес фирмы «Цемрос»:

107014, Россия, Москва, 3-й Лучевой протек, 12

Контактные телефоны: (095) 268-27-21, 268-32-25

Факс: (095) 268-27-26, 210-13-90

## Применение вермикулита в строительстве

Одним из наиболее перспективных материалов, применение которого в ближайшее время может существенно расширяться в строительстве, является вермикулит.

Вермикулит — природный минерал из группы гидрослюды. Он образуется в природных условиях в результате гидратации и других вторичных изменений различных слюд.

По запасам вермикулита Россия занимает третье место в мире, разведано более 25 месторождений, расположенных в европейском и азиатском районах страны. Из них в настоящее время самым мощным по запасам и наиболее освоенным является Ковдорское месторождение Мурманской области.

Важное свойство вермикулита, определяющее его промышленную ценность, — это способность увеличиваться в объеме (вспучиваться) в 6—8 раз при нагревании свыше 300 °С.

Вспученный вермикулит обладает рядом ценных свойств, среди которых к наиболее важным следует отнести следующие:

- невысокая плотность (80—200 кг/м<sup>3</sup>);
- малый коэффициент теплопроводности (0,048—0,06 Вт/(м·К));
- высокий коэффициент звукопоглощения при частоте 1000 Гц (0,7—0,8);
- высокая огнестойкость;
- температура плавления 1350 °С;
- температура применения от -260 °С до +1100 °С;
- малый коэффициент температурного расширения (1,4 · 10<sup>-5</sup>);
- нетоксичность.

Несомненными достоинствами материала являются красивый серебристый или золотистый цвет, невысокая гигроскопичность, долговечность.

Уникальные сочетания физико-механических свойств вспученного вермикулита предопределили широкое его применение в зарубежном строительстве, особенно в США, а также Германии, Англии, Франции, Японии, Канаде.

Недостаточное распространение вермикулита в отечественном строительстве объясняется тем, что в строительной индустрии до недавнего времени большей частью применялся перлит, сходный по основ-

ным физико-химическим характеристикам с вермикулитом. Основными поставщиками перлита являлись Армения и Украина; в настоящее время поставки перлита в Россию отсюда практически прекратились. Вермикулит на строительных объектах применялся главным образом в Уральском регионе, что объясняется, с одной стороны, наличием в этом районе крупного Потанинского вермикулитового месторождения, а с другой — наличием научно-исследовательской базы в лице УралНИИИстромпроекта, эффективно ведущего основные научные разработки технологии вспучивания вермикулита и его применения в производстве, в том числе в металлургической промышленности, строительстве и сельском хозяйстве.

В обозримом будущем восстановление в прежних объемах поставок перлита на нужды строительной индустрии России крайне сомнительно. Отметим, что по своим свойствам вермикулит не уступает, а по некоторым и превосходит перлит. В последние годы в нашей стране, несмотря на значительное сокращение объемов строительно-монтажных работ, наблюдается устойчивый дефицит теплоизоляционных негорючих экологически чистых материалов.

С учетом приведенных обстоятельств Научно-исследовательский институт московского строительства (НИИМосстрой) Департамента строительства г. Москвы совместно с АО «ЭТНА» проводит работы по определению рациональных областей применения вермикулита в строительстве, а также по разработке и организации промышленного выпуска новых строительных материалов на его основе.

уже налажен выпуск нижеприведенных материалов:

**Вспученный вермикулит**, как показывает мировая практика, является простейшим и очень эффективным теплоизоляционным материалом. Он весьма успешно может применяться в малоэтажном и коттеджном строительстве в качестве негорючего напынного утеплителя для теплоизоляции наружных стен, чердачных перекрытий, полов. Важным преимуществом вспученного вермикулита является то, что он обладает текучестью, которая делает возможным заполнение пустот не-

правильной формы. На производственной базе АО «ЭТНА» налажен выпуск этого материала плотностью 100—200 кг/м<sup>3</sup>.

В настоящее время НИИМосстроем разработаны составы и организован опытно-промышленный выпуск гидрофобного вермикулита с уменьшенными примерно в 3 раза гигроскопичностью и водопоглощением.

Вспученный вермикулит обладает хорошими адсорбционными качествами, причем он поглощает и жидкости, и газы, в связи с чем может также использоваться для очистки газов и сточных вод.

На основе этого материала в АО «ЭТНА» выпускаются теплоизоляционные плиты марки ПВТН, которые, в соответствии с требованиями DIN 4102, часть 1, относятся к негорючим материалам класса А-2, что подтверждает заключение НИИ противопожарной обороны МВД РФ.

Применение плит на основе вспученного вермикулита дает возможность обеспечить требуемую степень огнестойкости, в том числе в комбинации с другими материалами.

**Плиты ПВТН** абсолютно безвредны для здоровья людей, в том числе и при повышенной температуре; они не выделяют никаких газов, что представляет собой важное преимущество по сравнению с изоляционными материалами органического происхождения. Это подтверждено заключением государственных санитарно-эпидемиологических служб и сертификатом радиационного качества.

С учетом отмеченных свойств плиты ПВТН рекомендованы и применяются для:

- внутренней обшивки и отделки общественных и производственных объектов, устойчивых к воздействию высоких температур;
- противопожарной защиты общественных и служебных объектов, в которых находится большое количество людей и размещается ценное оборудование;
- повышения пожарозащитности небольших помещений в жилых домах, банках, магазинах, гостиницах, кинотеатрах, дворцах культуры, спортивных и других учреждениях;
- изготовления в комбинации с другими материалами огнестой-



- ких перегородок, дверей, подвесных потолков требуемых классов огнестойкости;
- облицовки стальных колонн и конструкций;
- повышения пожаростойкости эвакуационных путей.

Вермикулитовые плиты по акустическим показателям не уступают плитам из агмирлана, а стоимость их примерно в 2 раза ниже последних, поэтому представляется весьма перспективным применение для изготовления подвесных потолков крупногабаритных (600×600 мм) плит ПВТН. Опытно-промышленная партия таких плит уже выпущена.

#### Техническая характеристика

Отгнущие форматы	150×150, 200×200, 300×300, 600×600;
Толщина, мм	8, 10, 12, 16, 20;
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	600, 700;
Предел прочности при изгибе, МПа	1,5—2,0;
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,15—0,16;
Индекс распространения пламени	1=0;
огнестойкость, ч, не менее	3;
Коэффициент звукопоглощения (f=500 Гц)	0,45;
Токсичность (в том числе при воздействии пламени)	нет

**Огнезащитные вермикулитовые пасты (ОВП-1К)** — последнее достижение в области разработки огнестойких материалов, не содержащих асбеста.

- Назначение паст:
- противопожарная защита металлических, деревянных, бетонных, кирпичных несущих и кровельных конструкций и перекрытий с огнестойкостью 0,5—2,5 ч;
  - противопожарная защита инженерных систем и вентиляционных каналов, наружных поверхностей дымоходов на чердаках и в межэтажных потолочных перекрытиях;
  - прокладка воздуховодов с огнестойкостью не менее 0,5 ч.

Заданная степень огнестойкости достигается посредством послойного нанесения пасты на предварительно подготовленную поверхность.

При нанесении пасты на деревянную конструкцию слоем 2—4 мм огнезащитное покрытие переводит древесину в группу трудногорючих материалов.

Гарантийный срок эксплуатации пасты не менее 15 лет.

ОВП-1К готовят непосредственно на объекте путем смешивания

порошка с жидким связующим, в качестве которого применяется не дефицитное жидкое натриевое стекло или силикофосфат натрия. После этого пасту наносят на предварительно подготовленную поверхность.

Для России в настоящее время особенно актуальна проблема энергосбережения в гражданском и промышленном строительстве.

В связи с этим большое значение приобретает повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций зданий, в частности наружных стен жилых и производственных зданий. Этот вопрос может быть решен путем разработки «теплых» бетонов с применением в качестве мелкого заполнителя вспученного вермикулита.

В настоящее время НИИМостроем и ВНИИжелезобетонном ведутся разработки «теплого» бетона. Проведенные первые исследования по формированию фрагментов стеновых панелей из такого материала на Бескудниковском комбинате строительных материалов в Москве показали принципиальную возможность получения легкого керамзитовермикулитобетона плотностью до 900 кг/м<sup>3</sup> даже на керамзитовом гравии высокой плотности (500—550 кг/м<sup>3</sup>). При этом существует возможность снижения плотности и повышения теплоизоляционных свойств бетона за счет большего наполнения керамзитобетонной смеси вермикулитовым гравием.

Вермикулитобетон плотностью 400—450 кг/м<sup>3</sup> сейчас используется в строительстве для заделки стыков панелей наружных стен корпусов жилых многоэтажных домов серии ПД-4. При этом для изготовления «теплых» составов на стройплощадках может быть использована традиционная техника — раствор-либо бетономешалки. Применение вермикулитобетона позволяет существенно уменьшить материалоемкость стыка (за счет снижения плотности бетона в

2,5 раза), трудоемкость его заделки, а также значительно улучшить теплотехнические качества наружных стыков.

Повышения теплозащитных качеств наружных ограждающих конструкций жилых, общественных и промышленных зданий, трубопроводов отопления и теплотрасс можно добиться применением сухих теплоизоляционных смесей (СТС) на основе вспученного вермикулита, которые можно изготавливать как на заводе, так и на строительной площадке. Перспективно также применение таких смесей для теплоизоляции энергетического оборудования, в том числе атомных станций. Возможно механизированное нанесение таких смесей методом торкретирования посредством механизированных установок.

Материалы, получаемые на основе сухих теплоизоляционных смесей, отличаются следующими показателями: низкой плотностью (400—600 кг/м<sup>3</sup>), высокими теплоизоляционными качествами ( $\lambda = 0,12—0,16$  Вт/(м·К)), достаточной прочностью при сжатии (1 МПа).

Теплотехнические исследования показывают, что слой материала из сухих смесей толщиной 5 см по своим теплоизоляционным качествам эквивалентен стеновой конструкции толщиной в полкирпича, а по стоимости — в 2 раза дешевле.

Таким образом, рассмотрение и анализ вышеуказанных материалов показало, что внедрение изделий и конструкций на основе вспученного вермикулита (засыпного утеплителя, отделочных и звукоизоляционных плит, огнезащитных паст, «теплых» бетонов, сухих теплоизоляционных смесей) будет способствовать снижению теплотерьеры строительных конструкций и зданий, повышению их огнестойкости. При этом все разработанные материалы являются экологически чистыми и относительно дешевыми.

## МГП ТЕХНА НИИЖБ Минстроя РФ

**Мини-заводы и универсальные установки для изготовления стеновых, фундаментных и теплоизоляционных блоков из неавтоклавно пенобетона, серобетона и полимербетона.**

**Мини-заводы по выпуску воднодисперсных красок для внутренних и наружных работ.**

**Плиты для облицовки фасадов и полов под натуральный камень.**

Доступное сырье. Цены в 10—12 раз ниже мировых. Авторский надзор ведущих специалистов стройиндустрии.

**Контактные телефоны в Москве:** 174-85-97,  
174-83-01,  
174-80-80



## Неавтоклавный ячеистый шлакощелочной бетон

Развитие малоэтажного и индивидуального строительства требует разработки и организации производства эффективных стеновых материалов. Одним из перспективных направлений изготовления таких видов материалов является их производство из неавтоклавного ячеистого бетона по литейной технологии на основе промышленных отходов (доменные гранулированные шлаки, зола ТЭС).

Поисковые исследования ВНИИ-железобетона [1], выполненные в лаборатории цементоберегающих технологий, показали, что ячеистый бетон на основе нейтрального шлака Череповецкого металлургического комбината одинаковой плотности с бетоном на традиционных цементах имеет прочность при сжатии в пределах, регламентируемых ГОСТ 25485-89 «Бетоны ячеистые. Технические условия». При использовании основных шлаков (отходы Липецкого и Тульского металлургических комбинатов) показатели прочности бетона были в 1,5–2 раза выше требуемых стандартом.

Целью настоящих исследований явилась разработка рациональной рецептуры неавтоклавного ячеистого шлакощелочного бетона Д 800 для производства стеновых блоков. Для приготовления бетона были использованы доменный гранулированный шлак Череповецкого металлургического комбината с модулем оснотности 0,96; зола ТЭС-22, песок рядовой и молотый с удельной поверхностью 300 м<sup>2</sup>/кг, натри-

ево жидкое стекло, алюминиевая пудра ПАП-1, сульфолон, едкий натр.

По данным заводской лаборатории содержание остаточного топлива в золе ТЭС-22 может достигать 16–18 масс. %, что затрудняет применение ее в производстве бетона, так как значительно ухудшает его эксплуатационные характеристики. Однако по данным [2] п. п. в мелких фракциях золы уменьшаются примерно в 2 раза, поэтому в исследованиях использовали порошок с удельной поверхностью 400 м<sup>2</sup>/кг.

Измельчение материалов производили в лабораторной шаровой мельнице типа МБЛ. Удельная поверхность шлака также составила 400 м<sup>2</sup>/кг.

Подбор состава неавтоклавного шлакощелочного ячеистого бетона осуществляли в соответствии с требованиями СН 277-80 «Инструкция по изготовлению изделий из ячеистого бетона». Коэффициент увеличения массы бетона за счет связанного раствора жидкого стекла устанавливали опытным путем.

Ячеистобетонную смесь приготовляли в лабораторном смесителе-активаторе емкостью 25 л. Продолжительность приготовления была принята 2 мин.

Консистенцию бетонной смеси оценивали по расправу конуса ( $P_c$ ) на приборе Суттарда.

Формование образцов размером 10 × 10 × 10 см и блоков 20 × 20 × 20 см осуществляли литьем через 7 мин после приготовления смеси, а их твердение — в условиях ТВО при температуре 80–85 °С по режиму 3 + 6 + 2 ч. Прочность пропаренного бетона определяли в возрасте 1 и 28 сут.

В процессе исследований изучали влияние различных технологических факторов (соотношение кремнеземистого компонента и шлака, растворотвердое отношение — отношение количества раствора к суммарному количеству шлака и золы, силикатный модуль, плотность и температура раствора жидкого стекла, содержание порообразователя и др.) на основные свойства неавтоклавного шлакощелочного бетона: прочность при сжатии, плотность и влажность.

При разработке рациональной рецептуры бетона было установле-

но, что оптимальное отношение кремнеземистого компонента к шлаку (С) находится в пределах 0,25–0,5; его повышение до 0,75 существенно (в 2 раза) снижает прочность бетона при сжатии. Поэтому все дальнейшие исследования проводили при С = 0,25 и 0,5.

Влияние растворотвердого отношения на свойства бетонной смеси и бетона изучали при варьировании его значения в интервале 0,35–0,55.

Исследования проводили с использованием раствора жидкого стекла плотностью 1,25 и 1,30 г/см<sup>3</sup> и температурой 25 и 30 °С. При этом температура ячеистобетонной смеси составила соответственно 24 и 27 °С.

При исследовании ячеистого бетона с использованием в качестве минерального наполнителя рядового песка было установлено, что увеличение плотности раствора с температурой 25 °С на 0,05 г/см<sup>3</sup> требует для обеспечения изопластичности смеси увеличения растворотвердого отношения на 0,012–0,022, а при сохранении плотности раствора и увеличении его температуры на 5 °С — на 0,028–0,04.

Показано также, что одновременное повышение плотности и температуры раствора соответственно до 1,30 г/см<sup>3</sup> и 30 °С не изменяет изопластичности ячеистобетонной смеси. Это связано с началом газообразования на момент определения ее удобоукладываемости.

Таким образом, проведенные исследования показали, что линейная зависимость повышения расправы смеси с использованием в качестве минерального наполнителя рядового кварцевого песка от увеличения водотвердого отношения проявляется только при плотности раствора 1,25 г/см<sup>3</sup> и температуре 25 °С. При более высоких значениях плотности и температуры раствора указанная закономерность меняет характер, так как на удобоукладываемость ячеистобетонной смеси оказывает влияние начавшийся процесс газообразования (рис. 1).

При оценке влияния растворотвердого отношения на свойства бетона было установлено, что с увеличением его значения прочностные и плотностные уменьшаются, а влажность увеличивается. Полученная зависимость аналогична известной для ячеистого бетона на пор-

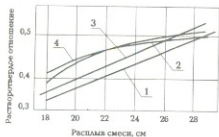


Рис. 1. Влияние растворотвердого отношения на расправу ячеистобетонной смеси

1 — температура раствора 25 °С, плотность — 1,25 г/см<sup>3</sup>; 2 — температура 30 °С, плотность — 1,25 г/см<sup>3</sup>; 3 — температура 25 °С, плотность — 1,3 г/см<sup>3</sup>; 4 — температура 30 °С, плотность — 1,3 г/см<sup>3</sup>

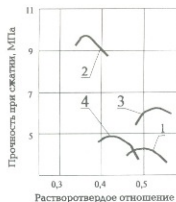


Рис. 2. Влияние раствор/твердого отношения на прочность при сжатии 1 — бетон на рядовом ряздовом песке; плотность 800 г/м<sup>3</sup>; 2 — бетон на рядовом песке, плотность 1200 кг/м<sup>3</sup>; 3 — бетон на золе ТЭС, плотность 800 кг/м<sup>3</sup>; 4 — бетон на золе ТЭС, плотность 900 кг/м<sup>3</sup>

ландцемента, а также для газошлакобетона [3].

Наиболее высокие показатели прочности бетона требуемой плотности обеспечиваются при оптимальной величине раствор/твердого отношения, которая для бетона Д 800 находится в пределах 0,5—0,53 соответственно для составов на рядовом песке и золе ТЭС (рис. 2).

Исследованиями установлено также, что свойства неавтоклавного ячеистого шлакоцеолочного бетона зависят от плотности раствора жидкого стекла. Так, при прочих равных условиях (раствор/твердое отношение, расход алюминиевой пудры, температура раствора) повышение его плотности от 1,25 до 1,30 г/см<sup>3</sup> приводит к снижению плотности бетона на 70—100 кг/м<sup>3</sup> и, соответственно, прочности при сжатии — на 10—12%. Такая закономерность характерна для бетона на рядовом песке при  $C=0,25-0,5$  и бетона на золе при  $C=0,25$ . При увеличении содержания золы взамен шлака ( $C=0,5$ ) и плотности раствора жидкого стекла 1,30 г/см<sup>3</sup> наблюдается увеличение прочности бетона в 1,8—2 раза.

Для газобетона на традиционных материалах температура ячеистобетонной смеси должна быть не ниже 30—32°C [1]. При более низких температурах смесь либо не вспучивается, либо необходимо повышение расхода алюминиевой пудры.

Таблица 2

Вид кремнеземистого компонента	Прочность при сжатии, МПа	Усадка в возрасте 50 сут, мм/м
Песок рядовой	4,2	0,93
Зола ТЭС	6,5	0,18

Таблица 1

Вид кремнеземистого компонента	Расход алюминиевой пудры	P/T	Физико-механические свойства бетона после ТВО в возрасте 28 сут		
			плотность, кг/м <sup>3</sup>	прочность при сжатии, МПа	влажность, %
Песок рядовой	0,8	0,49	884	4,8	12,9
	0,8	0,51	816	4,2	12,5
	0,8	0,53	793	3,9	13,1
	0,7	0,49	962	4,8	14,1
	0,7	0,51	902	5,1	13,8
	0,7	0,53	902	4,6	14,6
Зола ТЭС	0,8	0,49	862	5,8	13,1
	0,8	0,52	735	4,9	13,9
	0,8	0,54	698	4,2	14
	0,6	0,49	874	6,9	12,9
	0,6	0,52	828	6,5	13,5
	0,6	0,54	763	4,2	14,1

В исследуемых смесях вспучивание происходит при температуре 24—27°C. При этом показано, что заметное влияние на свойства ячеистого шлакоцеолочного бетона оказывает температура раствора жидкого стекла.

В частности установлено, что для бетона на песке ( $C=0,25-0,5$ ) увеличение температуры жидкого стекла на 5°C при постоянном расходе пудры и плотности раствора 1,25 г/см<sup>3</sup> приводит к получению менее прочного бетона (на 10—12%) при равной его плотности. Данная закономерность наблюдается и при использовании раствора плотностью 1,30 г/см<sup>3</sup>.

Использование же в качестве минерального наполнителя золы и раствора постоянной плотности с температурой 30°C приводит к получению более прочного бетона. Например, бетон Д 800 при расходе алюминиевой пудры 800 г/см<sup>3</sup> и  $C=0,25$  имел следующие показатели прочности при сжатии: в возрасте 1 сут после ТВО при температуре раствора 25°C — 3,9 МПа, при 30°C — 4,6 МПа, а в возрасте 28 сут — 5,4 и 6,1 МПа соответственно.

Оценивая влияние состава бетона и технологических параметров, следует отметить, что в значительной степени расход алюминиевой пудры зависит от вида кремнеземистого компонента и величины раствор/твердого отношения (соотношение количества кремнеземистого компонента и шлака  $C=0,5$ ; температура жидкого стекла — 30°C) (табл. 1).

Сопоставление показателей прочности и влажности ячеистого бетона на основе рядового песка и золы ТЭС позволяет сделать вывод о более высокой эффективности использования последней. Получе-

ние бетона заданной плотности на основе золы ТЭС возможно при более низких расходах алюминиевой пудры (в 1,3 раза) в сравнении с бетоном на рядовом песке; как показали исследования, такой бетон характеризуется более высокой трещиностойкостью.

С увеличением величины  $C$  от 0,25 до 0,5 для получения бетона одинаковой плотности расход алюминиевой пудры необходимо уменьшать и в большей степени для составов бетона на основе золы. Это снижение составляет 100—200 г/м<sup>3</sup>.

При  $P/T=const$  плотность ячеистого бетона на песке ( $C=0,25-0,5$ ) уменьшается с увеличением расхода пудры. Например, при  $C=0,25$ ,  $P/T=0,39$ , температуре раствора 25°C увеличение расхода пудры на 100 г/м<sup>3</sup> приводит к снижению плотности бетона на 120—140 кг/м<sup>3</sup>.

Значительное снижение плотности бетона наблюдается при одновременном увеличении содержания пудры и раствора жидкого стекла.

Расход алюминиевой пудры с повышением плотности раствора жидкого стекла на 0,05 г/см<sup>3</sup> уменьшается на 50 г/м<sup>3</sup>. Повышение температуры раствора жидкого стекла на 5°C при его плотности 1,30 г/см<sup>3</sup> влияет на расход алюминиевой пудры в бетоне в меньшей степени, чем другие факторы.

При использовании кварцевого песка в измененном виде ( $S_{90}=300 м^2/кг$ ) в качестве кремнеземистого компонента темп роста пластической прочности ячеистобетонной смеси в сравнении со смесью на рядовом песке опережает процесс газообразования, в результате чего получение заданной плотности бетона Д 800 обеспечивается при более высоких значениях рас-

творотвердого отношения (0,55). При этом прочность бетона при сжатии ( $C=0,25$ ) в возрасте 28 сут составила 4,8 МПа.

С увеличением отношения песок : шлак до 0,5 интенсивное твердение смеси наступает уже при перемешивании или непосредственно в форме сразу же после ее заливки.

Снижение силикатного модуля жидкого стекла с 2,0 до 1,85 повышает жизнеспособность ячеистобетонной смеси на 15 мин, уменьшает пластическую прочность, а также прочность бетона на сжатие на 18% и повышает влажность на 1—2%.

Таким образом, рационально подобранные соотношение порообразователя и твердых компонентов, растворотвердое отношение, а также вид кремнеземистого компонента, температура, плотность раствора жидкого стекла позволяют получить ячеистый шлакощелочной бетон заданной плотности с максимальной прочностью при сжатии методом литья.

Как следует из табл. 2, неавтоклавный ячеистый шлакощелочной бетон Д 800 имеет незначительную усадку: 0,18 и 0,93 мм/м соответственно при использовании в каче-

стве кремнеземистого компонента золь ТЭС и рядового песка.

Испытания неавтоклавного ячеистого шлакощелочного бетона с применением золь ТЭС-22 ( $C = 0,25-0,5$ ) на морозостойкость (проведенные в конструкторско-технологическом бюро «Мосоргстройматериалы») показали, что образцы выдерживают 50 циклов замораживания и оттаивания; потери прочности при этом составляют 9,8—13,5%.

Однако при низкой плотности неавтоклавного ячеистого шлакощелочного бетона ( $350-500 \text{ кг/м}^3$ ) его трещиностойкость может быть недостаточной. Как показали дальнейшие исследования, значительное повышение трещиностойкости теплоизоляционного бетона может быть достигнуто за счет применения дисперсноармирующих материалов.

Таким образом, проведенные исследования показали принципиальную возможность получения нового эффективного стенового материала—неавтоклавного ячеистого шлакощелочного бетона средней плотностью Д 800 на основе промышленных отходов (нейтрального доменного гранулированного шлака, золь ТЭС), песка рядового (тонко-

молотого) и щелочного затворителя—жидкого стекла с прочностью при сжатии, отвечающей требованиям ГОСТ 25485—89.

Технико-экономическая эффективность изготовления блоков из неавтоклавного ячеистого шлакощелочного бетона обеспечивается за счет снижения трудо- и энергоемкости (литневая технология формирования, использование пропарочных камер вместо автоклавов). При этом снижение их себестоимости относительно порландцементных бетонов составит 7—10%. Так например, себестоимость  $1 \text{ м}^3$  ячеистого газобетона, изготовленного традиционным способом, составила 65 тыс. р., а неавтоклавного ячеистого—52,6 тыс. р. (по состоянию на 01.07.94).

#### Список литературы

1. *Величко В. Г., Зубенко В. М., Кузнецов С. А. и др.* Неавтоклавные ячеистые бетоны на основе шлакощелочного вяжущего // Строительство и проблемы экологии: Тез. докл. науч. конф. Симферополь, 1992. С. 68—69.
2. *Баранов А. Т., Бужевич Г. А.* Золотобитон. М., 1960. С. 14.
3. *Гладких К. В.* Изделия из ячеистых бетонов на основе шлаков и золь. М., 1976.



*СОЮЗ КУЗНЕЦОВ — творческая и производственная организация, которая ставит своей целью возрождение и развитие художественно-кузнечного искусства. Эта организация вносит свой вклад в благоустройство окружающей городской среды, внешнее и внутреннее оформление жилых и общественных зданий.*

30 мая — 4 июня 1995 г. состоится

## II Международный конгресс «Кузнец-95»

Программа конгресса включает:

- \* пленарные заседания
- \* кузнечную олимпиаду для молодежи
- \* праздник кузнецов-художников
- \* выставку-ярмарку
- \* различные культурные акции (закладка историко-гуманитарно-технического центра «Город мастеров», Парка кузнецов)

Союз кузнецов приглашает участвовать в мероприятиях конгресса все заинтересованные организации и частных лиц

*Наш адрес: 143970, Россия, Московская обл.,  
Балашихинский р-н, п/о Салтыковка,  
ул. Санаторная, 8. Музей кузнечной науки и техники  
Контактный телефон: (095) 290-04-19  
Факс: (095) 464-57-70*

## Повышение водостойкости и морозостойкости изделий на основе гипсовых вяжущих

Одной из основных задач промышленности строительных материалов является снижение материалоемкости изделий, сокращение расходов теплоэнергетических ресурсов, уменьшение металлоемкости оборудования. Решение этих задач в значительной степени достигается при использовании гипсовых вяжущих.

Использование особо жестких смесей, уплотняемых на станционных вибропрессах, позволяет получить из гипсобетона прочные архитектурно выразительные декоративные изделия, конкурентоспособные с изделиями из природного камня или керамики.

Однако материалы на основе гипса, обладающие низкой морозо- и водостойкостью. Для улучшения этих свойств бетонов на основе гипсовых вяжущих в НИПИ «Стройиндустрия» были выполнены соответствующие исследования, в которых улучшение структуры и свойств плотных и пористых гипсобетонов достигалось за счет введения химических добавок, в том числе гидрофобных и полимерных.

В опытах использовали следующие материалы:

1. Гипсоцементно-пуццолановое вяжущее (ГЦПВ) марки Г-6 по ГОСТ 21—9—81;

2. Фосфогипсовое вяжущее (ФГВ) —  $\alpha$ -полугидрат марки Г-12 по ГОСТ 125—79;

3. Песок кварцевый с модулем крупности  $M_{кр} = 2,3$ , удовлетворяющий требованиям ГОСТ 8736—85 и ГОСТ 10266—80.

4. Химические водорастворимые добавки — регуляторы технологических свойств гипсобетонных смесей и физико-механических характеристик бетона, являющиеся недефицитными и широко применяемыми в промышленности:

- замедлитель твердения ЗТ;
- гидрофобизирующая жидкость ГЖ;
- смола термореактивная конденсационная СТК;
- пенообразователь ПО;
- отвердитель смолы.

Как показал предварительный анализ, наиболее рациональными способами повышения водо- и морозостойкости бетонов на основе гипсовых вяжущих является введение в состав смесей гидрофобизирующих добавок либо использование синтетических смол. При этом происходит коагуляция пористости материала, снижается водопоглощение, уменьшается смачиваемость и растворимость кристаллов двуводного гипса, что способствует улучшению свойств изделия.

Были выполнены исследования влияния химических добавок на основные свойства гипсобетонов, твердеющих по режиму:  $2 + 2 + 6 + 1$  ч при температуре изотермической выдержки  $65-70^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $5-8\%$ . Результаты испытаний представлены в таблице. В процессе исследований определяли прочность бетона по ГОСТ 10180—90, коэффициент размягчения после 2 ч насыщения водой, водопоглощение через 24 ч и морозостойкость бетона — по ГОСТ 10060—86.

Как видно, введение гидрофобизирующей жидкости в количестве  $0,5\%$  от массы вяжущего приводит к повышению прочности бетона с  $22,6-28,7$  до  $26,8-32,2$  МПа, т. е. на  $12-15\%$ , коэффициента размягчения с  $0,61-0,77$  до  $0,79-0,87$ , т. е. на  $40-60\%$ , снижению водопоглощения с  $9,6-11,0$  до  $4,3-5,3\%$ , т. е. почти в 2 раза и к увеличению морозостойкости с  $15-20$  до 50 циклов попеременного замораживания и оттаивания.

Такое действие указанных выше гидрофобных и полимерных добавок обусловлено, по-видимому тем, что их введение существенно изменяет процесс схватывания гипсовых вяжущих веществ. Это связано с адсорбцией полимеров на поверхности кристаллов новообразований, что замедляет гидратацию и схватывание гипсовых вяжущих веществ. Учитывая, что полимерная смола в присутствии отвердителя подвергается процессу поликонденсации с образованием полимеризованных частиц, для наиболее полного протекания процесса схватывания композиции необходимо подобрать такой режим твердения, который обеспечивает совпадение сроков схватывания гипсового вяжущего и времени поликонденсации смолы.

Выполненные эксперименты выявили оптимальный режим сушки:  $2 + 2 + 6 + 1$  ч при температуре сушки  $70^\circ\text{C}$ .

На основании исследований на АО «СМО» была выпущена опытно-промышленная партия облицовочных плит с химическими добавками.

Вяжущее	Состав бетона, доли			Добавка		Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность, МПа	Коэффициент размягчения	водопоглощение, %	Морозостойкость, циклы
	вяжущее	песок	жидкость	наименование	% от массы вяжущего					
ГЦПВ	1	0,4	0,27	—	—	1580	22,6	0,61	11	15
	1	0,4	0,23	ГЖ	0,5	1600	26,8	0,74	7,1	35
	1	0,4	0,26	СТК	5	1640	29,6	0,79	5,3	50
ФГВ	1	0,4	0,15	—	—	1820	28,7	0,77	9,6	20
	1	0,4	0,13	ГЖ	0,5	1840	32,3	0,82	6,2	35
	1	0,4	0,15	СТК	5	1830	36,2	0,87	4,3	50

УДК 666.3.041

Н. Н. СИНИЦЫН, канд. техн. наук, Н. И. ШЕСТАКОВ, д-р техн. наук (ЧГИИ),  
К. Х. ХАЧПАНЯН, В. В. СВИСТУНОВ, инженеры (АО «Северсталь»)

## Утилизация теплоты отходящих газов установки сушки фритты в АО «Северсталь»

Предварительный теплотехнический анализ печи сушки фритты, смонтированной в АО «Северсталь», показал, что существующая конструкция отличается невысоким коэффициентом использования теплоты отходящих газов. В связи с этим были поставлены задачи:

1. Выполнить обстоятельный технический анализ существующей конструкции, включая расчет энтальпии продуктов сгорания по тракту дымоходов и расчет эффективности работы печи в целом.

2. Разработать и обосновать принципиальную схему реконструкции печи, при этом:

- выполнить анализ различных вариантов реконструкции;
- выбрать оптимальный вариант реконструкции, подкрепив его теплотехническим и аэродинамическим расчетом;
- дать технико-экономическое обоснование предложенного варианта.

Для расчета количества воздуха, необходимого для горения, и состава дымовых газов взяты характеристики

$$V_{RO_2} = 0,01 \left( CO_2^{m_1} + CO^{m_1} + H_2S^{m_1} + \sum m C_m \cdot H_n^{m_1} \right); \quad (3)$$

среднестатистического газа Вой-Вожского месторождения по данным [1], при этом использованы уравнения [2, 3]:

$$V_g^0 = 0,0476 \left[ 0,5CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \sum \left( m + \frac{n}{4} \right) \cdot C_m H_n - O_2 \right]; \quad (1)$$

$$V_{N_2}^0 = 0,79V_g^0 + \frac{N_2^{m_1}}{100}; \quad (2)$$

$$V_{H_2O}^0 = 0,01 \left( H_2S^{m_1} + H_2^{m_1} + \sum \frac{n}{2} C_m \cdot H_n^{m_1} + 0,124d^{m_1} \right) + 0,0161V_g^0. \quad (4)$$

Полное действительное объемное количество дымовых газов

$$V_t = V_{RO_2} + N_{N_2}^0 + V_{H_2O}^0 + 1,0161(a-1)V_g^0, \quad (5)$$

где  $V_g^0$  — теоретическое количество воздуха, необходимого для горения;  $CO, H_2, H_2S, O_2, N_2$  — содержание соответствующих химических соединений в газообразном топливе;  $C_m H_n$  — содержание углеводородов;  $d^{m_1}$  — влагосодержание газообразного топлива, отнесенное на  $1 \text{ м}^3$  сухого газа,  $г/м^3$ . Индекс *пл* над символами химических веществ указывает, что эти вещества входят в состав газообразного топлива;  $a$  — коэффициент избытка воздуха,  $a = 1,05-1,15$ .

Из расчета по (1)–(4) получено:  $V_g^0 = 8,7 \text{ м}^3/\text{м}^3$ ;  $V_{N_2}^0 = 6,97 \text{ м}^3/\text{м}^3$ ;  $V_{H_2O}^0 = 1,96 \text{ м}^3/\text{м}^3$ ;  $V_{RO_2} = 0,92 \text{ м}^3/\text{м}^3$ . Из уравнения (5)  $V_t = 10,73 \text{ м}^3/\text{м}^3$ .

Энтальпия полного количества дымовых газов  $I_t$  может быть найдена из зависимости

$$I_t = \left[ \left( V_{RO_2} \cdot C_{RO_2} + V_{N_2}^0 \cdot C_{N_2} + V_{H_2O}^0 \cdot C_{H_2O} \right) + \right. \\ \left. + (a-1)V_g^0 \cdot C_a \right] \cdot \Theta, \quad (6)$$

где  $C_{RO_2}, C_{N_2}, C_{H_2O}$  — соответственно теплоемкость трехатомных газов, азота и водяных газов,  $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$ ;  $\Theta$  — температура дымовых газов,  $^\circ\text{C}$ .

Из расчета по (6) для температуры дымовых газов  $900^\circ\text{C}$  получено  $I_t = 14564,3 \text{ кДж}/\text{м}^3$ .

Отношение величины использованного в печи тепла к величине располагаемого тепла топлива представляет собой коэффициент полезного действия брутто:

$$\eta_{бр} = \frac{100 - (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_{6охл})}{100},$$

где  $q_1$  — тепло, использованное на получение горячего воздуха;  $q_2$  — потеря тепла с уходящими из печи газами;  $q_3, q_4$  — потеря тепла от химической и механической неполноты сгорания топлива;  $q_5$  — потеря тепла в окружающую среду;  $q_{6охл}$  — дополнительное охлаждение некоторых деталей топki.

При сжигании газообразного топлива приходная часть теплового баланса топki имеет ту особенность, что низшую теплоту сгорания относят к сухому топливу. Потери тепла от неполноты сгорания топлива и дополнительные потери тепла в этом случае отсутствуют.

Тепловой баланс составляют относительно некоторой отправной температуры; в данном случае это температура воздуха, поступающего в топку. Тогда в приходной части теплового баланса исчезнет член  $I_e$ .

В величину потери тепла с уходящими газами  $I_{гk}$  вносим поправку, учитывающую энтальпию воздуха, поступающего в топку. В этом случае потеря тепла с уходящими газами выражается соотношением:

$$q_2 = I_{гk} - I_e.$$

В соответствии с произведенными натурными замерами температура отходящих газов равна  $800-950^\circ\text{C}$ . Тогда в соответствии с формулой С. В. Татищева, приведенной в [4],  $q_2 = 43,63\%$ . По таблицам и диаграммам [4]  $q_3 = 1\%$ ,  $q_5 = 5\%$ . Тогда КПД топki  $\eta_{бр} = 0,503$ .

Таким образом теплотехнический анализ печи сушки фритты существующей конструкции показал, что КПД







## Система оптимизации раскроя пиломатериала на заготовки в производстве клееных конструкций

Рациональное использование пиломатериала в производстве конструкций и изделий из древесины во многом зависит от его соответствия качеству вырабатываемых заготовок. Это зависит не только от норм допустимых пороков в заготовках, но и от размеров и количества заготовок по длине в спецификации, а также от соотношения объемов заготовок в изделии.

Пиломатериалы одного сечения могут перерабатываться на заготовки различной ширины с разным числом допускаемых по нормативным требованиям пороков. В этом случае с целью рационального использования пиломатериала необходима его сортировка по качеству. Ручная отбраковка трудоемка и не всегда дает требуемый эффект — известно, что корреляция между выходом заготовок и сортом пиломатериала ниже 0,6.

Система оптимизации позволяет автоматизировать процесс раскроя пиломатериала на заготовки различной длины, ширины и качества.

Автоматизация процесса обеспечивается путем использования оптико-электронной системы, которая фиксирует размеры природных дефектов древесины (сучки, трещины, гнили и т. п.), запоминает, ведет обработку информации, составляет оптимальную схему раскроя доски, выдает команды на исполнительные органы пыльных агрегатов.

Принцип действия системы оптимизации (рис. 1) заключается в следующем.

Подлежащая раскрою доска освещается источником света и сканируется с помощью строчного фотоувеличительного датчика. Разрешающая способность системы при ширине доски 200 мм составляет не более 0,5 мм. При скорости движения конвейера 0,3 м/с сканирование осуществляется через каждый миллиметр длины доски. Указанные параметры вполне удовлетворяют требованиям, предъявляемым к большинству импортных и отечественных систем контроля.

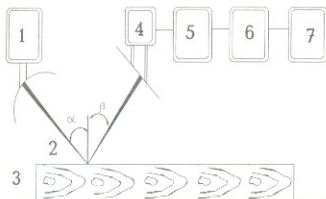


Рис. 1. Функциональная схема системы контроля  
1—источник света; 2—объект контроля; 3—конвейер; 4—датчик; 5—блок АЦП; 6—устройство обработки; 7—блок индексации

Аналоговые видеосигналы, поступающие от датчика, преобразуются в удобные для обработки цифровые значения. Для выявления дефекта доски достаточно проанализировать только те позиции битов, которые обозначают переход от черной части объекта к белой. Эти позиции и вводятся в запоминающее устройство. Устройство обработки данных основано на анализе выходных сигналов датчика, дающих информацию о координатах дефектов и контурах доски (рис. 2). Точность определения дефектов можно регулировать при помощи изменения параметров датчика.

Последовательность фаз автоматизированного раскроя пиломатериалов:

- автоматическая разборка штабеля и разобинение пиломатериалов (подготовка пласти доски к оптическому контролю);
- ориентирование доски относительно измерительного устройства;
- получение данных о параметрах (ширине) доски;
- поперечное сканирование пласти доски, получение данных о местоположении дефектов;
- обработка полученной информации;
- автоматизированное составление оптимальной схемы продольно-поперечного раскроя доски;
- выдача в соответствии со схемой команд на исполнительные органы пыльных агрегатов;
- раскрой;
- сортировка заготовок по размеру.

Исследования показали, что система контроля может быть использована в полуавтоматических линиях для раскроя пиломатериала на заготовки в производстве клееных деревянных конструкций. Внедрение системы контроля предполагается на Вологодском деревообрабатывающем комбинате.

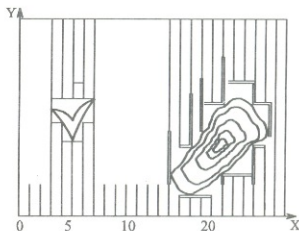


Рис. 2. Приближенное изображение материала

## Экспресс-индикатор влажности кирпичной массы

В настоящее время известно множество разнообразных средств электронной экспресс-влажнометрии строительных материалов [1–5], но ни одно из них не способно с требуемой достоверностью определять относительную влажность кирпичной массы. Известно также, что именно эта характеристика является для кирпичного производства наиболее важной с точки зрения оптимизации процесса термообработки и улучшения качества продукции.

Сложность оценки относительной влажности кирпичной массы, которая изменяется от 16 до 26%, можно объяснить тем, что она выходит за пределы достаточно хорошо изученного и многократно проверенного диапазона с однозначным соответствием между влажностью и информативным параметром емкостного или кондуктометрического датчика. В случае превышения влажности контролируемого материала значения 12–15%, являющегося верхним пределом измерения для большинства известных приборов, их датчики, работающие, как правило, на погружение, теряют свою работоспособность, поскольку контактируют уже не с влажным, а с мокрым материалом.

Изучение процесса приготовления и формирования кирпичной массы показало, что при изменении конструкции емкостного датчика и существенного (в 5–7 раз) повышении чувствительности электронного блока к изменениям электрической емкости, возможно расширение диапазона измерений диэлектрического влагометра [4] в сторону верхнего предела. При этом наличие тщательного перемешивания массы и формирования ее в виде кирпичного бруса с плоскими поверхностями облегчает задачу выбора конструкции датчика, гарантирует уменьшение влияния неравномерности распределения влажности по объему и создает предпосылки для перехода к оценке влажности всего бруса по результатам измерения влажности его поверхности.

В результате этого подхода в Пензенском технологическом институте (заводе-вузе) был разработан и внедрен в производство автоматический экспресс-индикатор влажности кирпичной массы ЭВК-1. Он предназначен для периодического определения степени увлажненности кирпичного бруса в процессе его формирования, находящегося либо в подвижном, либо в неподвижном состоянии. Рекомендуется применять в производстве глиняного кирпича и других изделий из глинопесчаных смесей как в качестве автономного средства, так и в составе АСУТП различного уровня.

Функционально ЭВК-1 состоит из датчика влажности и электронного блока, соединенных между собой с помощью стандартного разъема. В приборе реализован емкостный метод, причем для повышения чувствительности датчик содержит две емкостные ячейки, а электронный блок — два независимых канала преобразования электрической емкости в напряжение постоянного тока. Затем эти напряжения подвергаются дополнительной обработке по алгоритму, описанному в работе [6], благодаря которому достигается требуемое повышение чувствительности и близкая к линейной функция преобразования. Для расширения диапазона измерений в сторону верхнего предела датчик был выполнен плоскостным с односторонним расположением емкостных ячеек на диэлектрическом основании.

Работает данный прибор следующим образом. Датчик влажности устанавливается на верхней поверхности кирпичного бруса и производится отсчет по шкале стрелочного милливольтметра с равномерной шкалой, который встроен в электронный блок.

### Технические характеристики экспресс-индикатора влажности ЭВК-1

Диапазон измерений, % ..... 16–26  
Абсолютная основная погрешность, % ..... около 1,5

Быстродействие, изм./мин,	не менее .....	20
Время подготовки к работе, с,	не более .....	30
Потребляемая мощность, ВА,	не более .....	5
Амплитуда и частота напряжения на датчике, не более .....	5 В и 2 кГц	
Габариты, мм .....	185×160×160	
Масса, кг, не более .....		4
Средний срок службы, лет,	не менее .....	5
Питание от сети переменного тока 220 В и 50 Гц.		
Элементная база — аналоговые интегральные микросхемы и полупроводниковые элементы широкого применения		

Прибор прост и удобен в эксплуатации, не требует высокой квалификации при обслуживании и градуировке. Экономический эффект от внедрения на кирпичных заводах — не менее 2 млн. р. в год при 2–3-сменной работе. Целесообразно использовать для оснащения минизаводов, установок полусухого прессования и другого оборудования, применяемого в кирпичном производстве.

### Список литературы

1. Ройфе В. С., Шкутов В. И. Автоматический поточный влагометр сыпучих материалов с большой активной проводимостью // Измерительная техника. 1991. № 10.
2. Теория и практика экспрессного контроля влажности твердых и жидких материалов / Под ред. Е. С. Кричевского. — М.: Энергия, 1980.
3. А. с. № 1406471 СССР, МКИ G 01 22/24.
4. Фролов Г. В., Ивановский Г. А. Диэлектрический квазикомпенсационный измеритель влажности строительных материалов // Измерительная техника. 1984. № 5.
5. Смагин Ю. А., Фролов Г. В., Шадрин М. П. Экспресс-влажнометры подвижных сыпучих смесей ВСС-2 и ВСС-3 // Строительные материалы. 1994. № 1.
6. А. с. № 1784896 РФ, МКИ G 01 27/02.

*Экономические условия формирования рынка пробудили к жизни инициативу огромного числа организаций различных форм собственности, коммерческих структур, совместных предприятий, многочисленных кооперативов и т. д., в выставочно-ярмарочной деятельности. Не всегда обладая необходимыми профессиональными навыками в новом для себя деле, организаторы и участники многих выставок не достигают желаемого успеха.*

*О некотором опыте объединения усилий по координации выставочной и ярмарочной деятельности в области строительства на основе проведения технической политики Минстроя РФ, профессиональных знаний специалистов — публикуемая ниже статья.*

Л. Н. КУХАРЕВА, главный специалист Управления информации и маркетинга Минстроя России.

## **Повышать эффективность выставочной работы в строительном комплексе**

Выставочное дело в архитектуре, строительстве, промышленности строительных материалов и строительной промышленности было достаточно четко налажено у нас в стране еще в доперестроечный период.

Строительную выставку, расположенную в живописном районе на берегу Москвы-реки, знал тогда каждый строитель.

Почти каждое строительное министерство имело там свой павильон и содержало на бюджетные средства постоянную экспозицию и тематические выставки по своей отрасли. Справедливости ради следует сказать, что в тот период такая совместная деятельность выставки и министерств создавала необходимые условия для сбора всей новейшей информации и ознакомления с ней специалистов отрасли.

Перестройка внесла свои коррективы в деятельность выставочного комплекса на Фрунзенской набережной. Исчезли строительные министерства, а с ними и государственное финансирование выставок. Кроме того, в Москве и в регионах появились новые структуры, работающие на выставочно-ярмарочном рынке, в том числе и со строительной продукцией. Чтобы выдержать конкуренцию, нужно было искать новые формы работы.

Следует напомнить, что первая попытка организовать ярмарку строительной продукции была сделана в 1988 г. именно на Строительной выставке (НТД-88). Инициатива ее создания принадлежала бывшему Госстрою СССР, с которым выставочный комплекс всегда работал в

тесном контакте. Открывал ярмарку Б. Н. Ельцин, бывший в то время заместителем председателя Госстроя СССР.

Ярмарка имела успех. Впервые здесь встретились продавцы (разработчики, изготовители) и покупатели строительной продукции, и впервые на строительной выставке-ярмарке напрямую заключались договора купли-продажи.

В последующие 3 года ярмарки НТД стали традиционными.

В 1992 г. выставка была передана в ведение Минстроя России, что после некоторого затишья способствовало возобновлению ее активной деятельности, значительно расширились функции комплекса. Российский научно-информационный выставочный центр по архитектуре и строительству «Росстройэкспо» (так теперь называется Строительная выставка) вернулся к своей основной деятельности — организации и проведению строительных выставок по планам, разработанным совместно с Минстроем России.

Свои основные задачи «Росстройэкспо» видит в содействии отечественным и зарубежным строительным организациям в продвижении на внешний и внутренний рынок проектов, технологий и оборудования по строительству, установлению деловых контактов между отечественными и зарубежными фирмами.

За три года работы в ведении Минстроя «Росстройэкспо» провел выставки-ярмарки практически по всей строительной тематике, акцен-

тируя внимание на основных проблемах строительного комплекса.

Выставка-ярмарка «Строймаркет» стала уже традиционной; с каждым годом авторитет ее растет, о чем свидетельствует значительный в 1994 г. рост численности ее участников: экспозиционную площадь 38 тыс. м<sup>2</sup> (в 1993 г. — только 18 тыс. м<sup>2</sup>) заняли 270 организаций и фирм, среди которых — 70 зарубежных.

Особую активность в работе ярмарки проявили немецкие фирмы — их было более 40. Крупнейшее немецкое объединение машиностроительных предприятий (VDMA) явилось инициатором и активным организатором симпозиума на тему «Строительные машины и машины и оборудование для производства строительных материалов». В симпозиуме участвовали помимо немецких еще 200 фирм, организаций и предприятий из России, Украины, Казахстана, Узбекистана и др.

Заседание «круглого стола», проводившееся в рамках работы ярмарки под председательством заместителя министра строительства О. С. Фоменко, способствовало установлению новых и укреплению существующих деловых связей между Министерством России и немецкими машиностроителями. Были внесены конкретные предложения по организации совместной деятельности.

Подводя экономические итоги работы выставки, аналитическая группа «Росстройэкспо» констатировала более 12 тыс. различных

© Л. Н. Кухарева, 1995

торговых сделок, совершенных за период работы ярмарки, на общую сумму около 50 млрд р.

В 1994 г. прошли выставки-ярмарки «Коттедж-94» и «Дорстрой-94». Их тематика связана с жизненно важной проблемой — строительством жилья. Минстрой России является государственным заказчиком целевой государственной программы «Жилище» и ведет активную работу над ее реализацией.

Основную идею и содержание выставки «Коттедж-94» можно выразить словами: человек хочет иметь собственный дом, жить в нем и оставить в наследство своим детям. Выставка «Коттедж-94», собравшая около 100 отечественных и зарубежных фирм-участников, способствовала решению этой проблемы. Состав участников ярмарки и ее экспонаты говорят о том, что есть определенные успехи в этой области строительства.

Необходимость застройки дополнительно осваиваемых территорий в центре России, в Центрально-Черноземном районе, в южных районах Сибири и Дальнего Востока придает особую актуальность вопросам дорожного строительства. Выставка «Дорстрой-94» способствовала реализации разработок, товаров и услуг, связанных со строительством, эксплуатацией и ремонтом автомобильных дорог.

«Город-94» являлся логическим продолжением предыдущих выставок «Коттедж» и «Дорстрой» — 60 организаций и фирм из России, ведущих западных фирм, США, Скандинавии, Центральной Европы и других стран представили свои товары и услуги. На выставке можно было найти предложения по эксплуатации и ремонту муниципального хозяйства города, реконструкции и ремонту инженерных сетей, содержанию и ремонту городских улиц, а также новые строительные и отделочные материалы, современную сантехнику и др.

Блочно-комплектные здания, позволяющие в короткие сроки обустроить временные жилые поселки, актуальны и сегодня. Эти мобильные конструкции незаменимы в районах природных и технических катастроф, для быстрого сооружения поселков строителей, спасателей и т. д. На выставке-ярмарке «Блочно-комплектные здания-94», несмотря на относительно небольшое число участников, были представлены все имеющиеся здания этого вида, в том числе инвентарные и контейнерного типа.

Одновременно проходившие выставки «Монолит» и «Идеальное жилище» собрали 108 организаций

и фирм. По данным экспертной группы «Росстройэкспо» было заключено не менее 2—2,5 тыс. контрактов.

Таким образом, план проведения выставок-ярмарок 1994 г., подготовленный совместно Минстроем России и «Росстройэкспо» по актуальным проблемам строительного комплекса, был выполнен. Исходя из анализа работы Выставки в 1993—1994гг. можно сказать, что возрождение выставочного комплекса на Фрунзенской набережной как строительной выставки состоялось. Но много осталось еще нерешенных проблем: стареют выставочные павильоны, требуют реконструкции здания, которые были предназначены для выставок, а не для ярмарочной деятельности, а также территория выставки.

Решение этих проблем невозможно без денежных средств которые, вероятно, необходимо находить общими усилиями как самого комплекса, так и министерства.

#### «Московская ярмарка»

В центре Москвы на территории старейшего любимого москвичами парка Сокольники, в двух павильонах общей площадью 10 тыс. м<sup>2</sup> и на открытых площадках расположился выставочный комплекс «Московская ярмарка».

Это совместное с фирмой Глахе Интернациональ российско-германское предприятие вот уже 4 года успешно работает на российском выставочном рынке. Среди крупнейших ее выставок-ярмарок такие, как «Конверсия», «Аэрошоу», «Автосалон», «Энергия» и другие, уже получившие известность и признание деловых кругов России, стран ближнего и дальнего зарубежья. С 1993 г. «Московская ярмарка» обратилась к строительной тематике.

В марте 1994 г. в Сокольниках прошла Вторая международная выставка-ярмарка «Стройтех-94», в октябре — «Стройэкология-94». Обе ярмарки были организованы при активном участии Минстроя России. «Стройтех-94» собрал около 250 организаций-участников из России и стран СНГ, а также более 50 фирм из Америки, Европы, Азии.

Число участников и общий объем экспозиции говорит о том, что несмотря на проблемы и сложности в строительном комплексе, отрасли есть что показать на выставке, есть что предложить для внедрения и продажи покупателям.

1994 г. определил ряд новых тенденций в содержании экспозиции выставки и составе ее участников. Так, с ходом приватизации среди экспонентов резко увеличи-

лось число частных и акционированных организаций и предприятий.

Подвляющее большинство экспозиций ориентировано на программу «Жилище»: жилые дома различных типов, малоэтажное строительство; частные и акционированные организации и предприятия (мелкие, средние и крупные) все больше предлагают строительство жилья «под ключ» с использованием зарубежных и отечественных материалов, выполнение отделочных работ, монтаж оборудования, оформление интерьера.

Особо следует сказать о выставке-ярмарке «Стройэкология-94», организованной по инициативе Минстроя России, Минприроды и Московского государственного строительного университета.

Несмотря на то, что выставка собрала всего 120 организаций-участников и заняла сравнительно небольшие экспозиционные площади, значение ее велико прежде всего потому, что никакое другое мероприятие не может в такой степени привлечь внимание к этой важной проблеме. Ведь строительный процесс и ведущиеся для строительства изыскания представляют серьезную нагрузку на природную среду, с которой сама природа уже не в состоянии справиться. В связи с этим одним из актуальнейших вопросов сегодня является разработка и широкое использование принципов экологического строительства, сочетающего в себе технологии, методы и средства проектирования, возведения и эксплуатации зданий и сооружений, максимально совместимых с окружающей средой, с учетом ее хрупкости, необходимости сохранения и восстановления. Выставка-ярмарка «Стройэкология-94» имела целью изучение и распространение отечественного и зарубежного опыта строительства зданий и сооружений, совместимых с природной и социальной средой, развитие сотрудничества между учеными, специалистами и предпринимателями, занимающимися проблемами экологического строительства, привлечение иностранного капитала и международных организаций к участию в решении экологических проблем в России, выработка национальной политики экологического строительства.

Сделать соблюдение экологических норм в строительстве обязательным возможно лишь при выполнении комплекса задач. Эти сложнейшие проблемы должны решаться на уровне государственной градостроительной политики с созданием экологической основы, обеспечивающей строительство с



соблюдением экологических требований, единую политику в области реконструкции существующих объектов, развитие малоэтажного домостроения, стимулирование переселения людей из промышленных загрязненных районов, выполнение комплексных программ по реабилитации этих территорий, правовое обеспечение экологического строительства, развитие экологического образования и многое другое.

Все эти проблемы в той или иной мере нашли свое отражение в экспозиции выставки «Стройэкология-94».

Особое место на выставке занял раздел «Экологическое образование специалистов-строителей». Это вопрос чрезвычайной важности и новый в нашей практике. Экспозиция отразила существующую систему экологической подготовки специалистов различного уровня образования в России, международный опыт и перспективы развития системы подготовки и переподготовки специалистов строителей.

В рамках работы выставки прошел международный симпозиум «Экологическое строительство и образование», инициатором проведения которого был Московский Государственный строительный университет.

#### «Нижегородская ярмарка»

Уже пять лет в Нижнем Новгороде функционирует ВАО «Нижегородская ярмарка», которая в этом году совместно с Минстроем России проведет 5-ю международную выставку «Архитектура и строительство».

ВАО «Нижегородская ярмарка» опирается в своей деятельности на традиции и авторитет всемирно известной Нижегородской ярмарки, имеющей столетнюю историю.

В дореволюционный период нижегородская ярмарка по торговым оборотам была не только первой в России, но и крупнейшей в мире. Деятельность ее успешно продолжалась и после 1917 г., но в 20-е годы волевым решением ярмарка прекратила свое существование. Сейчас ВАО «Нижегородская ярмарка», получившая в качестве основного выставочного комплекса Главный ярмарочный дом, построенный в 1890 г., активно работает в Нижнем Новгороде, имеет свои представительства в Москве, Хабаровске, в ряде зарубежных стран.

Минстрой России в рамках двустороннего соглашения с ВАО «Нижегородская ярмарка» об организации и проведении выставок-ярмарок по строительной тематике формирует организационный комитет для подготовки тематики, оказывает

экспертную помощь в отборе и оценке экспонатов. На прошедших в 1993–1994 гг. выставках-ярмарках «Архитектура и строительство» специалистами Минстроя России для ее участников были прочитаны лекции «О федеральной жилищной политике»; «Лицензирование в строительстве»; «Экология и архитектура»; «Экологически чистые строительные материалы и технологии» и др.

У Нижегородской ярмарки большое будущее. Рядом с существующим выставочным павильоном, в котором экспозиция выставки уже не помещается, будет строиться новый комплекс с бизнес-центром.

Сейчас ярмарка готовится к проведению в 1996 г. Всероссийской промышленно-художественной выставки с международным участием.

#### Региональные строительные выставки-ярмарки

Минстрой России уделяет большое внимание региональным выставкам-ярмаркам по строительной тематике, деятельность которых вносит свой вклад в решение важных задач строительной отрасли. С рядом из них Минстрой имеет договорные двусторонние соглашения о взаимной деятельности по организации и проведению выставок, ярмарок, семинаров, конференций, «круглых столов» и др.

Среди них выставка-ярмарка «Уралстрой», которая ежегодно в сентябре проводится в г. Уфе центром «Рид» совместно с Минстроем России, Госстроем Республики Башкирии и Министерством внешних связей Республики Башкирии. Проводимая в крупном научном и индустриальном центре Урала, в одном из самых стабильных в сегодняшний день в экономическом и политическом отношении регионов, выставка несомненно привлекает к себе большое внимание деловых кругов. Так, в прошедшей в сентябре 1994 г. выставке-ярмарке приняли участие 98 предприятий СНГ и Прибалтики и 11 фирм из Германии, Финляндии, Польши, США. По данным Центра «Рид» за время работы ярмарки было заключено контрактов и договоров на общую сумму более 40 млрд р.

Следует сказать, что новые выставочно-ярмарочные структуры, как в центре, так и в регионах, если они серьезно относятся к делу и работают как на сегодняшний день, так и на перспективу, все больше стараются привлечь к своей деятельности государственные структуры, проводящие техническую политику в отрасли, и тем самым принести пользу специалистам своего регио-

на. Так, в рамках работы ярмарки «Уралстрой-94» для участников и специалистов-строителей Уфы с помощью Госстроя Башкирии местной администрацией были проведены семинары по формированию цен на строительную продукцию в условиях рыночных отношений, по градостроительному кодексу Республики Башкирии, реализации генплана Уфы и др. Специалистами Минстроя РФ по просьбе ярмарки и Госстроя республики была прочитана лекция на тему «Незавершенное строительство». Таким образом, отраслевые выставки-ярмарки сейчас становятся центром обмена научно-технической информацией, что очень важно в период, когда деловые контакты между регионами, предприятиями и специалистами отраслей значительно ослабли. Участники ярмарки «Уралстрой-94» и семинаров подтвердили высокий профессиональный уровень проведения обоих мероприятий.

По установившемуся календарю очередности проведения выставок-ярмарок по строительной тематике в Российской Федерации сезон открывается обычно сибирский регион. Так, в текущем году 1 марта в Новокузнецке открылась выставка-ярмарка «Строительство, архитектура»; «Лес, деревообработка», организованная АО «Кузбасская ярмарка» и Минстроем России.

АО «Кузбасская ярмарка», осуществляя выставочно-ярмарочную деятельность на территории Кузнецкого бассейна, продолжает давние традиции ежегодных кузнецкой и ильинской ярмарок, славившихся в прошлом и начале нынешнего века пушиной, мануфактурой, железными изделиями, медом, табаком, пряниками.

Сегодня «Кузбасская ярмарка», работающая в крупнейшем угольно-металлургическом регионе России, входящем в пятерку наиболее развитых и густонаселенных районов нашей страны, своей деятельностью по организации ежегодных международных выставок-ярмарок «Строительство, архитектура» вносит свой вклад в решение важных задач строительной отрасли как в регионе, так и в России в целом. Среди этих задач важнейшей по-прежнему остается строительство жилья как основы благополучия человека и средства обеспечения развития многих других отраслей народного хозяйства. Поэтому понятен интерес, который был проявлен участниками ярмарки, строителями и архитекторами Кузбасса к «круглому столу» на тему «Государственная программа «Жилище»: цели, задачи и пути реализации», проводимому заме-

стителем начальника Департамента жилищной политики Минстроя России Д. Г. Ходжаевым с участием администрации, органов по делам строительства и архитектуры Кемерово, Новокузнецка, Междуреченска и др.

Сотрудничество с «Кузбасской ярмаркой» успешно продолжается. В прошедший с 1 по 3 марта 1995 г. очередной выставке-ярмарке «Строительство, архитектура» принял участие заместитель министра строительства Л. В. Хихлуха. С участием представителей администрации Новокузнецка и Кемерово, руководителей строительного комплекса региона, архитекторов, строителей состоялась обмен мнениями о перспективах развития строительной отрасли. На семинаре по малозэтажному строительству, архитектурно-конструктивным системам и системам инженерного обеспечения для новой структуры программы «Жилище» с подробным сообщением выступил заместитель начальника департамента архитектуры Минстроя России И. Е. Гринберг.

Минстрой России как правопреemник Госстроя СССР продолжает сотрудничать с теми выставочными организациями, деловые отношения с которыми сложились еще в доперестроечный период. Это, прежде всего АО «Экспоцентр» (г. Москва), которое раз в два года проводит выставку «Стройиндустрия, архитектура» (в текущем году 12–13 сентября), а также ВАО «Ленэкспо» (выставка-ярмарка «Интерстрой-95», проводимая в Санкт-Петербурге с 31 октября по 5 ноября 1995 г.)

Заявляют о себе все новые выставочно-ярмарочные организации. Сейчас ярмарки действуют практически во всех регионах России. Так, в прошлом году начала работать АО «Тверская ярмарка» («Экспоцентр-94»); успешно функционируют в Волгограде Южнороссийская ярмарка («Город-94»), АО «Вико» в Казани («Татстроймаш») и ряд других. Таким образом, на рынке строительной продукции существует достаточно много организаций как

опытных, так и совсем новых, только начинающих выставочный бизнес.

Минстрой России, осуществляющий государственную политику в области архитектуры и строительства, придает большое значение развитию выставочно-ярмарочной деятельности, всегда готов к новым контактам с серьезными выставочными структурами, работающими на рынке строительной продукции. Ведь именно выставки-ярмарки — самый короткий путь от производителя до потребителя продукции, а это, в конечном итоге, и есть один из важных моментов рыночных отношений.

Приглашаем всех желающих к совместной работе по организации выставок-ярмарок по строительству и архитектуре. Надеемся, что наша совместная деятельность внесет свой вклад в улучшение общей ситуации в строительном комплексе России, будет способствовать скорейшему решению важнейших государственных программ по строительству.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
**ЭКСПОЦЕНТР**  
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И ЯРМАРКИ



JOINT-STOCK COMPANY  
**EXPOCENTR**  
INTERNATIONAL EXHIBITIONS AND FAIRS

## Международная специализированная выставка «Дом-95»

Выставочный комплекс «Красная Пресня» и «Новая Интернационал ГМБХ» при содействии АО «Экспоцентр» с 4 по 8 апреля 1995 г. проводит международную выставку «Дом-95». На выставке были представлены отделочные материалы, предметы интерьера, бытовая техника.

Среди фирм, представивших вниманию посетителей свою продукцию, выделялось ТОО «ВЯЛ и К» (тел. (095) 369-96-14). Необыкновенной красоты изразцы для печей и каминов, сувенирные изделия выполнены в традициях старой «Жели» группой энтузиастов этой фирмы.

ТОО ПКФ «Бак» (тел. (095) 965-79-55) занимается изготовлением, доставкой и монтажом садовых домов, саун и хозблоков, ведет

строительство одноквартирных кирпичных домов.

Большой интерес представляет продукция ООО ВФ «Водолей» (тел. (095) 583-05-42). Фирма уже несколько лет занимается производством и установкой металлических дверей «CERBER», решеток, шкафов собственной конструкции.

АООТ «Атлас Сити» (тел. (095) 155-86-63) предлагает шарнирные петли «ПЕГА», применяемые в мебельном производстве, строительстве. Петли позволяют осуществлять поворот на 360°.

АО «Два» (тел. (095) 434-43-90) демонстрировало на выставке стеновые шкафы «STANLEY», перекрывающие стеной проем или встраиваемые в нишу любых размеров. Внутреннее устройство шкафа и его внешняя отделка изготавливаются по желанию клиента.

АОЗТ «Фангом» (тел. (095) 278-40-91) на выставке предлагало кондиционеры и обогреватели торговой марки «TADIRAN» (Израиль).

На выставке «Дом-95» предлагал свою интеллектуальную продукцию Союз архитекторов России (тел. (095) 203-39-41), который готов к взаимовыгодному сотрудничеству с государственными и общественными учреждениями и организациями, предприятиями, предпринимателями, банками и финансовыми компаниями как отечественными, так и иностранными по всем направлениям своей деятельности.

Выставка дала представление о товарах и услугах, представляемых российскими и иностранными фирмами для строительства, отделки и внутреннего обустройства жилья.



# Выставка-ярмарка «Ремонтно-строительные работы-95»



21—22 марта 1995 г. Минстроем России и АО «Ростройэкспо» (Фрунзенская наб., 30) проходила выставка-ярмарка «Ремонтно-строительные работы-95».

На выставке-ярмарке свою продукцию представляли более 100 российских и зарубежных организаций, предприятий и фирм. Целый ряд участников выставки-ярмарки предлагал комплексные услуги по ремонту, реконструкции и строительству жилых и общественных зданий, помещений. Предлагались услуги дизайнеров, рекомендации по применению новых технологий и материалов при выполнении ремонтно-строительных работ, обеспечивающих заметную экономию и ресурсосбережение.

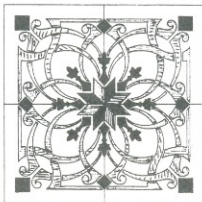
Среди производителей продукции, используемой в ремонтно-строительных работах обратили на себя внимание многие фирмы.

НПО «Неохим» (тел. (095) 48-01-85) предлагает более 200 наименований лакокрасочной продукции для строительных и специализированных организаций, расфасованной как в мелкую, так и в крупную тару. Предприятие дает рекомендации по выбору и применению покрытий. Ведется разработка новых лакокрасочных материалов с организацией их производства и поставки.

Люберецкое АО «Дубрава» (тел. (095) 559-56-72) специализируется на производстве наборного художественного паркета по индивидуальным проектам и шитового художественного паркета (см рисунок). Необыкновенные эстетические качества паркета достигаются комбинированием текстур и различных пород дерева. Высокое качество изготавливаемой продукции достигается лазерной резкой.

Научно-производственная фирма «Подпики» (тел. (095) 452-53-94) представила на выставке-ярмарке отечественные обои, производимые Ассоциацией «Славянские обои» (ОАО «Белорусские обои», АО «Гомельобои», Корюковская ФТБ, АО «Котласский ЦБК», НГФ «Подпики»).

Безусловный интерес представляет продукция АО «Реал-ЦМ» (тел. (095) 112-04-91), решающая проблемы защиты оконных и дверных проемов. Это раздвижные решетки, защитные ставни жалюзийного типа, а также механизмы автоматического управления



воротами. Клиентам оказываются бесплатные квалифицированные консультации, а также индивидуальный подход к проблемам.

ТОО «Коринф» (тел. (095) 964-17-97) предлагает поставку светильников из ФРГ, производство изделий из дерева — двери, окна, мебель. Все виды строительных работ, строительство «под ключ».

АО «Гента» (тел. (095) 131-80-53) представило систему водяного отопления пола из труб «Китек», изготовленных в Польше по английской лицензии. Фирма занимается инструктажем по проектированию и монтажу систем отопления и водоснабжения из гибких, многослойных труб.

Фирма «Ковчег» (тел. (095) 134-64-91), официальный дилер западногерманской фирмы «CEDIMA», предлагает универсальное оборудование с алмазным инструментом для резки и сверления железобетонных конструкций любого возраста, а также для разборки железобетонных и каменных сооружений.

Комплексные системы кондиционирования

и вентиляции воздуха с использованием центральных, моно- и мульти-сплей систем предлагает АО «Ситэс» (тел. (095) 256-23-97).

Среди фирм, предложивших на выставке-ярмарке специальные работы, хотелось бы отметить АО «Паладино» (тел. (095) 124-30-53), занимающееся осушением и гидрозащитой подземных сооружений без разрытия земли; буровыми и инъекционными работами; усилением несущей способности фундаментов; закреплением грунтов.

НПКЦ «Техком» (тел. (095) 186-39-92) занимается ремонтно-монтажными работами тепло-силового оборудования, котельных, заводов и предприятий.

Активно предлагало продукцию АО «Форос» (тел. (095) 930-79-66). Гидроизоляционные материалы «Вило» и «Братлас» (Италия) имеют негниющую основу из полиэфирных волокон, высокую эластичность и низкое водопоглощение. Для наклейки материала на стройплощадке не требуется приготовление горячих мастик.

АО «Пеко» (тел. (095) 972-04-48) представляло бельгийскую технологическую отделеку «О, Келл» для стен, потолка, полов, мебели, ванн и т. д. Покрытие состоит из 3-х слоев и готовится на водной основе. Можно наносить на любые материалы: дерево, бетон, стекло, металлы. Покрытие скрывает дефекты поверхности, не боится влаги, нетоксично, негорюче.

ИПО «Орбита» PKZ — Мастерские по реставрации памятников старины (Польша) (тел. (095) 207-21-74) предлагает выполнение всех видов работ по строительству, реставрации и ремонту на самом высоком уровне. К выполнению реставрационных работ привлекаются лучшие мастера из польской фирмы PKZ.

С интересными проектами вышло на выставку-ярмарку горное отделение фонда научно-технической, инновационной и творческой деятельности молодежи (тел. (095) 288-21-85).

В целом выставка-ярмарка дала возможность установить деловые контакты между производителями строительных материалов и конструкций, ремонтно-строительными организациями, торговыми фирмами и реальными покупателями.

С. Ю. Горегляд

**A. A. Rudychev, I. G. Goz.** Standard competitiveness and pricing policy of building materials producers

**K. I. Lvovitch.** Thermal block-wall element from sand concrete

**A. P. Merkin, A. S. Bagdasarov, B. A. Artomasov.** Foamgypsum on base of phosphogypsum

**I. A. Rumyantseva, V. F. Molokov, A. N. Nikolaev.** Use of vermiculite in building

**E. G. Velichko, V. M. Zubenko, Zh. S. Belyakova, L. V. Anisichenko.** Nonauto-claved cellular slat-alkaline concrete

**A. B. Goldenberg.** Gucreasing of water- and cold resistances products on base of gypsum binders

**N. N. Sinitsyn, N. I. Shestakov, K. H. Hachpanyan, V. V. Svistunov.** Waste gas-heat utilization of frit drying unit

**V. S. Grizlov, S. P. Sergeev, V. F. Barsky.** Optimizations system in cutting bolt timber in maning glued constructions

**G. F. Frolov, M. P. Shadrin, Yu. A. Smagin, L. M. Volodina.** Express analyzer of brick mass moisture content

### Уважаемые авторы!

Если Вы хотите опубликовать статью в нашем журнале, присылайте в редакцию материалы, оформленные следующим образом:

1. Машинписный текст, отпечатанный на одной стороне листа через 2 интервала. Все формулы и буквенные обозначения выделяются красным цветом и на поля выносятся их названия.

2. Рисунки, графики, схемы, чертежи выполняются тушью; иллюстрации должны иметь четкое изображение. Фотографии — контрастные, черно-белые.

3. Сокращения в тексте и таблицах на допускаются, за исключением принятых ГОСТом.

4. Статьи обязательно должны быть подписаны всеми авторами.

5. При представлении материалов на диске-тах необходимо соблюдать следующие правила:  
— текстовый файл формата Norton Edit (без кода «конец строки» и неформатированный);  
— графические файлы формата TIFF, PCX, PIC, либо в формате HPGL;

— распечатка текста и рисунков с подписями всех авторов.

Открыта подписка на журнал «Строительные материалы» на II полугодие 1995 г.

Индекс журнала — 70886 по каталогу издательства «Известия», раздел II, а также по каталогу Федерального управления почтовой связи при Министерстве почтовой связи России (стр. 59).

Журнал выходит ежемесячно.

Подписная цена по каталогам:

на 1 мес. — 15 тыс. р.,

на 3 мес. — 45 тыс. р.,

на 6 мес. — 90 тыс. р.

Журнал можно заказать непосредственно в редакции и получить его по почте при условии предоплаты.

Планируются тематические номера и подборки, сформированные с учетом обратной связи с потребителями нашей информации.

Ф. СП-1		Министерство связи РФ "Роспечать"									
АБОНЕМЕНТ на журнал «Строительные материалы»			70886								
(наименование издания)			Колич. компл.								
на 1995 год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда (индекс)		(адрес)									
Кому											
ПВ место литер			ДОСТАВочная КАРТочка								
			на журнал 70886								
«Строительные материалы»											
Сто- имость	подписки		руб.	Колич. компл.							
	переподписки		руб.								
на 1995 год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
Кому											

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

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

**Редакция не несет ответственности за содержание рекламы и объявлений.**

Учредитель журнала: **ТОО рекламно-издательская фирма «Стройматериалы»**

Журнал зарегистрирован в Министерстве печати и информации Российской Федерации за № 0110384

**Обращаем внимание наших подписчиков, авторов, читателей!**

Редакция журнала в настоящее время находится по адресу:

117818, г. Москва,  
ул. Кржижановского, 13,  
ком. 5076

телефон/факс  
(095) 124-32-96

Главный редактор  
М.Г.РУБЛЕВСКАЯ

Редакционный Совет:

Ю. З. БАЛАКШИН,  
А. И. БАРЫШНИКОВ,  
Х. С. ВОРОБЬЕВ,  
Ю. С. ГРИЗАК,  
Ю. В. ГУДКОВ,  
П. П. ЗОЛОТОВ,  
В. А. ИЛЬИН,  
С. И. ПОЛТАВЦЕВ (председатель),  
С. Д. РУЖАНСКИЙ,  
В. А. ТЕРЕХОВ (зам. председателя),  
И. Б. УДАЧКИН,  
А. В. ФЕРРОНСКАЯ,  
Е. В. ФИЛИППОВ

Зам. главного редактора

Е. И. ЮМАШЕВА

Научный редактор

И. А. ВАХЛАМОВА

Младший редактор

И. В. КУТЕЙНИКОВА

Технический редактор

Т. М. КАН

Корректор

Т. Г. БРОСАЛИНА

и. о. зав. отделом информатики

М. В. КРЫЛОВ

#### **ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!**

На абонемента должен быть проставлен оттиск кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонемента проставляется оттиск календарного штампа отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресования издания бланк абонемента с достаточной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах Союзпечати.

Заполнение месячных клеток при переадресовании издания, а также клетки «ПВ—МЕСТО» производится работниками предприятий связи и Союзпечати.

Подписано в печать 14.04.95 г.

Формат 60x88 $\frac{1}{8}$

Бумага офсетная.

Печать офсетная.

Тираж 2100

Заказ 847

С

Набрано и сверстано  
в ТОО РИФ «Стройматериалы»

Отпечатано АОЗТ «СОПМ»

117949 Москва

ул. Б. Якиманка, 38а