

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Главный редактор</b> РУБЛЕВСКАЯ М.Г.	Заводу «Филикровля» – 75 лет ..... 2
<b>Зам. главного редактора</b> ЮМАШЕВА Е.И.	<b>МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ</b>
<b>Редакционный совет:</b> РЕСИН В.И. (председатель) ТЕРЕХОВ В.А. (зам. председателя)	Ю.П. КАРНАУХОВ, Т.Н. РАДИНА, И.П. НЕВМЕРЖИЦКИЙ Утеплитель на основе техногенных отходов промышленных предприятий ..... 4
БОРТНИКОВ Е.В. БУТКЕВИЧ Г.Р. ВОРОБЬЕВ Х.С. ГОРОВОЙ А.А. ГРИЗАК Ю.С. ГУДКОВ Ю.В. ЗАБЕЛИН В.Н. ЗАВАДСКИЙ В.Ф. УДАЧКИН И.Б. ФЕРРОНСКАЯ А.В. ФИЛИППОВ Е.В. ФОМЕНКО О.С.	А.И. ГЕРАСИМОВ, А.А. ЛЕПИН Ограждающие конструкции зданий в зонах шумового дискомфорта ..... 6
<b>Учредитель журнала:</b> ООО РИФ «Стройматериалы» Журнал зарегистрирован в Министерстве печати и информации РФ за № 0110384	Н.А. ЛУКЬЯНЕНКО, В.П. ЛОБКОВСКИЙ Защитно-декоративные лакокрасочные покрытия для шифера ..... 8
<b>Редакция</b> не несет ответственности за содержание рекламы и объявлений	А.И. ЕЛФИМОВ, Г.Р. БУТКЕВИЧ Горные подотрасли промышленности строительных материалов. Год 1998 ..... 9
<b>Авторы</b> опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений, точность данных по цитируемой литературе и отсутствие в статьях данных, не подлежащих открытой публикации	<b>ОБОРУДОВАНИЕ</b>
<b>Редакция</b> может опубликовать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора	В.Г. ШИПИНСКИЙ, А.И. КАХОВСКИЙ Упаковка для строительных материалов ..... 11
<b>Перепечатка</b> и воспроизведение статей, рекламных и иллюстративных материалов из нашего журнала возможны лишь с письменного разрешения редакции	В.П. СМИРНОВ, Е.Г. КРАСТЕЛЕВ, В.М. НИСТРАТОВ, Е.В. ГРАБОВСКИЙ, Н.М. ЕФРЕМОВ, О.Е. ХАРО, В.Б. ТРОСНИЦКИЙ Мобильная установка электроразрядного разрушения горных пород и строительных конструкций ..... 13
<b>Адрес редакции:</b> Россия, 117218 Москва, ул. Кржижановского, 13 Тел./факс: (095) 124-3296 E-mail: rifsm@ntl.ru chet@user.ru http://www.ntl.ru/rifsm	А.В. ТЕЛЕШОВ, В.А. САПОЖНИКОВ Упаковка сыпучих строительных материалов: как правильно подобрать мешок ..... 16
	<b>ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА</b>
	В.С. УТКИН Оценка качества продукции по результатам серии испытаний ..... 18
	В.П. АВДЕЕВ, А.Д. КОНОНОВ Определение электрических параметров строительных материалов в радиоволновом измерителе с антеннами эллиптической поляризации ..... 19
	<b>РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>
	Л.Н. НАУМОВА, А.И. ВЕЗЕНЦЕВ, С.М. НЕЙМАН, А.С. БОГОМОЛОВ Методика определения эмиссии асбеста из асбестоцементных изделий под действием климатических факторов ..... 21
	С.В. КАШАНСКИЙ, С.В. ЩЕРБАКОВ, Э.Г. ПЛОТКО, С.П. САЙЧЕНКО, И.В. СЛЫШКИНА, В.А. ЗЫКОВА Токсиколого-гигиеническая характеристика асфальтобетонной смеси, производимой на комбинате «Ураласбест» ..... 24
	Ю. ГРИГОРЬЕВА Система «Стройэксперт-Кодекс» ..... 26
	<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>
	«Интерстройэкспо-99» ..... 28
	«Окна России – взгляд в будущее» ..... 29
	Л.Н. КУХАРЕВА «Стройтех» – сегодня и всегда ..... 31
	«Рынок информации-99» ..... 33
	«Baufach-99» ..... 35
	Вниманию инвесторов ..... 36
	© ООО РИФ «Стройматериалы», журнал «Строительные материалы», 1999



## Заводу «Филикровка» – 75 лет

Продукция ОАО «Завод «Филикровка» хорошо известна не только строителям Москвы и Московской области, но и во многих регионах России. 30 июля 1999 г. одному из старейших предприятий отрасли исполняется 75 лет.

История завода началась в 1924 г. с решения Московского Совета об организации в Филях государственного Московского треста толевой промышленности, который должен был производить кровельные рулонные материалы, обойный картон, продукты перегонки каменноугольных смол. Первые производственные цеха предприятия, получившего название «Москватоль», расположились в зданиях бывшей красильной фабрики промышленника Эфроса.



Так начиналось производство «Изола»

В те годы толевый завод считался одним из важнейших объектов строительства Московской области. Кроме толя на заводе выпускали холодные мастики на растворителях, нафталин и дегтевую колесную мазь. Все производство состояло из пропиточных ванн и варочных котлов, для подогрева которых использовались дрова и каменный уголь.

Великая Отечественная война 1941-1945 гг. прервала производство кровельных материалов, завод стал производить необходимые в то время картонные отливки для корпусов мин. Во время бомбежек Москвы один из снарядов попал на территорию предприятия. Начался пожар, полностью разрушивший рубероидный цех.

После окончания войны с особой остротой вновь потребовались кровельные материалы. Мощности предприятия, которое к тому времени переименовали в «Московский рубероидный завод», спешно восстанавливали. Уже в 1948 г. завод приступил к производству рубероида и пергамина. О значимости завода и его продукции не только для Москвы, но и для страны в целом красноречиво говорит тот факт, что в те годы предприятие было переподчинено Министерству промышленности строительных материалов СССР. В первые послевоенные годы были организованы производства гидроизоляционного материала «Борулин» из отходов рубероида и пергамина, а также электроизоляционной бумаги для кабельной промышленности.

Широкое строительство, развернутое в Москве в середине 50-х годов, переход к возведению зданий массовых серий потребовали создания в столице своей отрасли строительных материалов, для чего был организован при Мосгорисполкоме Главк «Главмоспромстройматериалы», в систему которого был передан завод. С этого момента начался новый этап его развития. Финансовая поддержка Главка позволила провести ряд мероприятий по реконструкции производства на выпуск новых материалов. Вместо «Борулина» началось производство резино-битумного материала для изоляции трубопроводов «Изола». Вместо электроизоляционной бумаги для кабельной промышленности освоили производство би-

тумной упаковочной бумаги. На этом этапе претерпели изменения подготовительный участок картонного цеха, была внедрена установка непрерывного окисления нефтяного битума, освоены новые виды рулонных битумных материалов, разработаны мастики, герметики.

В начале 60-х годов с вводом в действие новой механизированной линии по производству «Изола» объем его выпуска достиг 1 млн. м<sup>2</sup> в год. Еще одним достижением этих лет стало освоение выпуска пористого герметика «Пороизола», предназначенного для заделки стыков зданий из сборных элементов.

Результатом тесного сотрудничества с институтом НИИасбестцемент стало производство «Фольгоизола», предназначенного для защиты теплоизоляции трубопроводов, устройства кровель зданий и сооружений.

В 1971 г. приказом по Главку завод был введен в ПО «Мосстройпластмасс». Начался новый этап реконструкции и перепрофилирования предприятия. Было освоено несколько новых производств: коврового материала «Ворсолин», отделочных панелей «Полиформ» и «Полидекор», двухслойных куполов из оргстекла для зенитных фонарей промышленных зданий, литьевых изделий из пластмасс. В то время предприятие получило название «Завод кровельных и полимерных материалов».

Специалистами завода была спроектирована и запущена линия по производству гидроизоляционного материала «Гидростеклоизол». Новинка быстро завоевала рынок и более 30 лет активно используется при строительстве метрополитена.

В 70-х годах началось широкомасштабное техническое перевооружение предприятия и переориентация на выпуск новейших полимерных кровельных и гидроизоляционных материалов. Для этих целей закупалось оборудование в Англии, Финляндии, Германии.

Позже осваивалось производство герметизирующей ленты «Герлен» для защиты стыков зданий в крупнопанельном и блочном домостроении. Уже в те годы лента выпускалась в дублированном и недублированном вариантах. Для дублирования применялись фольга, нетканые материалы, вулканизированные резиновые полотна, полимерные пленки.

Также было внедрено производство тафтинговых наполненных ковровых покрытий, которые широко использовались на Олимпийских объектах столицы.

Начало 90-х годов стало важной вехой в истории завода. Именно тогда по инициативе руководства предприятия в Главке «Главмоспромстройматериалы» было принято решение об организации производства битумно-полимерных материалов, что стало прогрессивным шагом в этой области. В 1992 г. «Завод «Филикровля» (так стал называться «Завод кровельных и полимерных материалов») первым в России начал выпуск битумно-полимерного материала, который получил название «Филизол».

Основой успеха предприятия с момента основания и до настоящего времени является его коллектив. Завод по праву гордится своими кадрами – руководителями подразделений, инженерами, мастерами, рабочими. Многие сотрудники работают здесь в течении десятилетий. Заслуженным авторитетом пользуются на заводе династии Гараевых, Омельченко, Кречетовых, Ширмаковых, Алукаевых, Василенко, Игнаткиных, у которых общий трудовой стаж составляет 100 и более лет.

В настоящее время рынок кровельных и гидроизоляционных материалов насыщен разнообразной продукцией отечественного и иностранного производства, среди которой достойное место занимают материалы ОАО «Завод «Филикровля».

Основным видом продукции завода является «Филизол» – рулонный кровельный битумно-полимерный материал, модифицированный термоэластопластом (стирол-бутадиен-стиролом). Для выполнения кровли в один слой выпускается «Филизол» марки «Супер», отличающийся от материалов для многослойной кровли большей толщиной (4,5 мм). Марки «В» и «Н» предназначены для двухслойных покрытий. [1, 2]

При строительстве тоннелей метрополитена, мостов, путепроводов, фундаментах широкое применение находит «Гидростеклоизол» – рулонный материал, который получен в результате нанесения битумного связующего с минеральными наполнителями и пластификаторами на стекловолоконную основу. Более 30 лет основным заказчиком «Гидростеклоизола» является Мосметрострой. [1]

«Герлен» – это общее название более 20-ти марок герметизирующей ленты, применяемой для изоляции стыков стен, труб, трещин и др. В последние годы восстановлено производство ленты, дублированной с одной или двух сторон алюминиевой, медной фольгой или металлизированной пленкой. Такая продукция используется для оперативного ремонта и герметизации поврежденных фальцев, стыков металлических кровель, примыкающий кирпичных дымовых труб и других объектов.

Все материалы, выпускаемые заводом, сертифицированы и применяются во многих регионах России от Москвы и Московской области до Сибири и Дальнего Востока. Завод проводит постоянную работу по расши-



Производство герметизирующей ленты «Герлен»

рению ассортимента, повышению качества материалов и продвижению их на Российский строительный рынок. Этому способствует маркетинговая работа: участие в международных и региональных специализированных выставках; научно-технических и рекламных публикациях в центральных и региональных СМИ; выпуск буклетов, календарей, сувенирной продукции и др.

75 лет – это целая эпоха в строительстве и производстве строительных материалов. Сложности экономической ситуации в стране, высокая конкуренция на рынке не останавливают коллектив ОАО «Завод «Филикровля». Путь предприятия – дальнейшее повышение качества и ассортимента продукции.

#### Литература.

1. Краснов Л.С. Кровельные и гидроизоляционные материалы ОАО «Завода «Филикровля» // Строит. материалы, 1996. №11. С. 17.
2. Малевинский А.К. ОАО «Завод «Филикровля» – перспективы производства // Строит. материалы, 1997. №12. С.14.



Пульт управления производством «Филизола»



Кровельный гидроизоляционный материал «Филизол»

Ю.П. КАРНАУХОВ, Т.Н. РАДИНА, кандидаты техн. наук,  
И.П. НЕВМЕРЖИЦКИЙ, инженер (Братский индустриальный институт)

## Утеплитель на основе техногенных отходов промышленных предприятий

Многолетние исследования, проведенные сотрудниками кафедры производства строительных изделий и конструкций Братского индустриального института, позволяют утверждать, что большая часть образующихся крупнотоннажных отходов является ценным сырьевым материалом для получения строительных материалов широкого спектра назначения. К таким промышленным отходам относятся микрокремнезем – тонкодисперсная пыль, образующаяся в процессе производства кристаллического кремния, топливные золы и шлаки, попутные продукты лесохимической и механической переработки древесины, ваграночные шлаки.

Данная работа посвящена проблеме получения теплоизоляционных материалов с использованием вторичного техногенного сырья.

Разработанный материал характеризуется достаточно высокой огнестойкостью, водостойкостью, не подвержен гниению и поражению грызунами. Радиационно-экологическая чистота утеплителя подтверждена заключением областного центра Госсанэпиднадзора (г. Иркутск).

В качестве сырьевых материалов в работе были использованы жидкое стекло, зола-унос Иркутской ТЭЦ-7 и отход производства целлюлозы (ОЦ) АО «БЛПК». Жидкое стекло готовили варкой

микрокремнезема – отхода цеха кристаллического кремния БрАЗа и каустической соды по технологии, разработанной на кафедре [1]. Зола-унос ИТЭЦ-7 представляет собой продукт, образующийся в результате сжигания углей Канско-Ачинского бассейна, химического состава, мас. %: CaO – 22,24; SiO<sub>2</sub> – 53,42; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 10,71; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 7,8; MgO – 5,14; CaCO<sub>3</sub> – 0,3. Насыпная плотность золы-уноса ТЭЦ-7 составляет 0,9 г/см<sup>3</sup>, удельная поверхность – 0,6 м<sup>2</sup>/г.

Отход целлюлозы получают после сушки пульпы в аппарате «Флект» и дополнительного разрыхления до волокон длиной 5–20 мм. Его плотность составляет 50 кг/м<sup>3</sup>, химический состав, мас. %: целлюлозное волокно – 100.

Сырьевую смесь готовили совместным перемешиванием исходных компонентов в стандартном бетонорастворосмесителе принудительного действия в течение трех минут. Полученную сырьевую массу формовали без уплотнения и с уплотнением на виброплощадке, выдерживали в течение трех часов в воздушно-сухих условиях, затем сушили при температуре 80±5°С в течение 10–12 часов.

В табл. 1 приведены результаты физико-механических испытаний образцов материалов, полученных при различных соотношениях указанных выше ингредиентов.

Таблица 1

Компоненты, кг на 1 м <sup>3</sup> / части				Плотность, кг/м <sup>3</sup>		Прочность, МПа, при		Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
Жидкое стекло	Зола-унос	ОЦ	Вода	сырьевой смеси	сухого материала	изгибе	сжатии	
393,2/1	275,2/0,7	98,3/0,25	393,2/1	1160	980,9	1,25	8,62	–
221,1/1	110,5/0,5	110,5/0,5	552,7/2,5	995	501,7	1,09	2,26	–
340/1	68/0,2	102/0,3	340/1	850	479,8	0,89	2,98	0,145
143,4/1	28,7/0,2	96/0,67	477,5/3,33	760	333	0,81	0,92	0,081
146,2/1	29,2/0,2	97,9/0,67	486,6/3,33	760	383,3	0,95	1,09	0,102

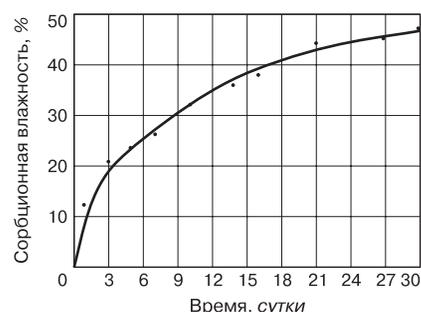


Рис. 1. Зависимость сорбционной влажности материала от времени.

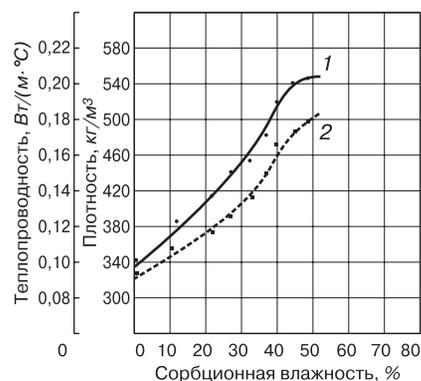


Рис. 2. Изменение плотности и теплопроводности материала в зависимости от его влажности: 1 – плотность, 2 – теплопроводность.

Анализ полученных данных позволил выявить оптимальный состав теплоизоляционного материала, части: жидкое стекло – 1; зола-унос – 0,2; ОЦ – 0,67; вода – 3,33. Дальнейшие испытания выполнялись на образцах, изготовленных из смеси указанного состава.

Известно, что теплофизические характеристики теплоизоляционных материалов в значительной степени зависят от его влажности. Поэтому была изучена сорбционная влажность полученного утеплителя в средах с различным значением относительной влажности воздуха. На рис. 1 и 2 представлены соответственно зависимости сорбционной влажности материала от времени выдержки в среде с относительной

Показатель	Время выдержки в среде с относительной влажностью воздуха 97–98 %, сутки										
	1	3	5	7	10	14	16	21	27	30	34
Влажность, %	10,8	20,9	23,3	26,8	32,3	36,8	39,3	43,7	45,8	48,3	45,7
Набухание, %	10,9	14,1	5,4	13,4	14,4	10,6	10,3	10,3	8,9	6,9	5,6

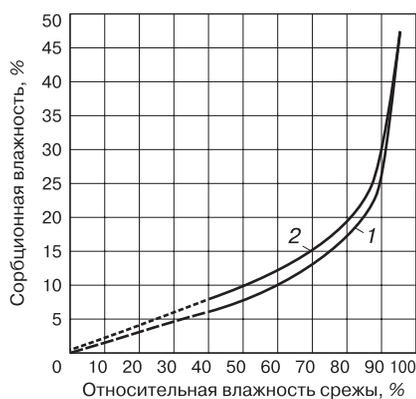


Рис. 3. Изотерма сорбции и десорбции паров воды на материале: 1 – сорбция, 2 – десорбция.

влажностью воздуха 97–98 % и изменения его плотности и теплопроводности в зависимости от влажности. В течение первых трех суток отмечается интенсивная сорбция влаги с материалом. В дальнейшем скорость этого процесса уменьшается, и максимальное увлажнение материала отмечается к 28–30 суткам.

На изотерме сорбции и десорбции паров воды на теплоизоляционном материале (рис. 3) можно выделить три участка: при низких и высоких значениях относительной влажности воздуха отмечается быстрый рост сорбционной влажности, средний участок изотермы характеризуется монотонным ростом сорбционной влажности.

Увлажнение теплоизоляционного материала в процессе эксплуатации, может оказать существенное влияние не только на его плотность и теплопроводность, но и на деформативные свойства. Поэтому были изучены деформативные изменения материала в зависимости от степени его увлажнения. С этой целью были определены набухание материала (по изменению его линейных размеров), сорбционная влажность (по изменению массы образцов материала) и изменение линейных размеров ( $\Delta\epsilon$ ) образцов под действием фиксированной нагрузки. Результаты экспериментов приведены в табл. 2 и на рис. 4.

Максимальная величина набухания материала составила 14,4 % при его влажности 32,3 %. Следует отметить, что эти данные получены для критических условий – в среде с

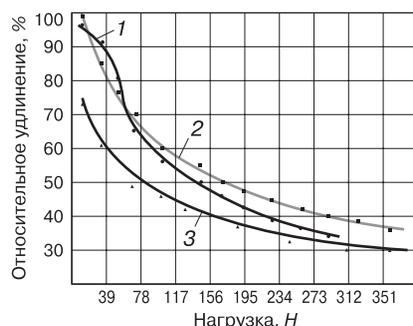


Рис. 4. Изменение линейных размеров материала при фиксированной нагрузке: 1 – сухой материал; 2 – материал с влажностью 6,6%; 3 – материал с влажностью 22%.

относительной влажностью воздуха 97–98 %. Можно предположить, что в среде с относительной влажностью воздуха 60–80 % аналогичные характеристики материала будут значительно ниже полученных.

Как видно из графиков, приведенных на рис. 4, при приложении нагрузки происходит изменение линейных размеров образцов утеплителя. Причем, характер происходящих изменений практически идентичен для образцов с различной влажностью. Несколько отличается ход кривой для сухого образца (кривая 1) в области нагрузок от 39 до 118 Н.

Так как предположительная область эксплуатации предлагаемого теплоизоляционного материала – тепловая изоляция для индивидуального строительства при изготовлении изделий в виде блоков с различными модульными размерами, представляло интерес определить возможные изменения линейных размеров утеплителя в процессе эксплуатации. Для этого была рассчитана величина нагрузки от собственной массы изделия на 1 см<sup>2</sup> нижнего слоя блока при следующих условиях: принят размер блока 1 м при толщине 0,15 м и монтажной высоте теплоизоляционного слоя 2,7 м; средняя плотность утеплителя в сухом состоянии 340 кг/м<sup>3</sup>. Расчетная нагрузка составила ~ 0,01 МПа.

Из графика (рис. 4) видно, что при такой нагрузке и нагрузке, превышающей расчетную в 10 раз, линейных изменений размеров теплоизоляционного материала в нижних слоях происходить не будет.

Согласно СНиП 11–3–79 «Строительная теплотехника» (изменения в

соответствии с Постановлением Министерства строительства РФ № 8–81 от 11.08.95 г.), конструкции наружных стен зданий должны исключать накопление влаги за год эксплуатации, т. е. материалы должны характеризоваться достаточно хорошей паропрооницаемостью. Так как скорость испарения влаги из конструкции зависит от паропрооницаемости отдельных ее слоев, была изучена паропрооницаемость предлагаемого теплоизоляционного материала. На основании полученных экспериментальных данных был рассчитан коэффициент паропрооницаемости материала по формуле:

$$\mu = P\delta / (F - PR_{пв}), \text{ мг/(м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па)},$$

где  $P$  – количество пара, прошедшее через образец, мг/ч Па;  $\delta$  – толщина образца, м;  $F$  – площадь сечения образца, м<sup>2</sup>;  $R_{пв}$  – сопротивление паропрооницаемости воздуха, м<sup>2</sup>·ч·Па/мг.

Коэффициент паропрооницаемости составил 1,32 мг/(м·ч·Па). Для сравнения укажем, что коэффициент паропрооницаемости для газосиликата с плотностью 500–700 кг/м<sup>3</sup> составляет 0,11 мг/(м·ч·Па) [2]. Таким образом, предлагаемый теплоизоляционный материал характеризуется хорошей паропрооницаемостью, исключающей накопление влаги внутри стен.

Итак, разработаны состав и технология изготовления теплоизоляционного материала с использованием техногенных отходов промышленных предприятий г. Братска. Проведенный комплексный анализ физико-механических и теплотехнических свойств материала позволяет рекомендовать его к использованию в качестве тепловой изоляции при индивидуальном строительстве.

В настоящее время при участии администрации города решается вопрос об организации в Братске производства жидкого стекла и материалов на его основе.

#### Список литературы

1. Патент РФ 2056353 МКИ С 04В28/04 Опубл. БИ 1994 г. № 8.
2. Изменение № 3 СНиП II–3–79, приложение 3 «Теплотехнические показатели строительных материалов и конструкций».

## Ограждающие конструкции зданий в зонах шумового дискомфорта

Резкий рост числа автомобилей в крупных городах повлек за собой небывалое увеличение интенсивности движения на улично-дорожных трассах. В свою очередь, это вызвало значительное ухудшение экологической обстановки в примагистральных зонах, так как транспортно-градостроительная система Москвы, рассчитанная на 700 тыс. автомобилей, сегодня обслуживает свыше 2 млн. московских машин и около 300 тыс. единиц иногороднего транспорта.

Улично-дорожная сеть центра Москвы в настоящее время настолько перегружена, что для движения транспорта используются все возможные трассы, включая переулки и внутриквартальные проезды. Это обостряет данную архо-градотехническую проблему, поскольку *при всех градостроительных ситуациях обеспечение жизненного экологического комфорта населения остается главным социальным приоритетом.*

Вынужденное движение автотранспорта по кварталам с узкими проездами, окруженным сплошной застройкой, со стихийным формированием парковочных зон на проезжих частях и на тротуарах, автомобильные пробки на малоприспособленных для повышенных нагрузок проездах создают *критические экологические ситуации (КЭС)* в примагистральных пространствах в прилегающих зданиях не только по совокупности антропогенных воздействий, но и по отдельным их составляющим.

Шум (звуковое давление, превышающее порог толерантности) является одним из важнейших негативных факторов, формирующих высокий дискомфорт условий жизнедеятельности человека.

Проведенные исследования показывают, что миллионы людей в городах России живут в условиях высокого акустического дискомфорта. Значительная часть из них постоянно находится в помещениях, которые следует отнести к числу «аварийных по условиям внешнего шума» [1]. Практически во всех помещениях, окна которых выходят на магистрали с интенсивным движением, люди в той или иной степени страдают нервными расстройствами, головными болями, частичной потерей слуха, высокой утомляемостью.

Перекрестки — являются узловыми «точками» повышенного акустического давления (Рис. 1). Такие зоны следует выделить в особое *экологически агрессивное пространство, в пределах которого должны действовать особые градостроительные принципы организации застройки, строительные нормативы и требования к обеспечению комфортности среды зданий.*

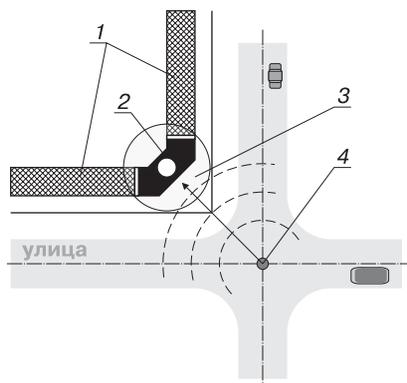


Рис. 1. Формирование дискомфортной зоны на пересечении транспортных магистралей: 1 — примагистральная застройка в «пролетной» зоне магистрали; 2 — участок угловой застройки, требующий акустически защитных мероприятий; 3 — зона повышенного звукового давления; 4 — акустический центр перекрестка.

Расчеты показывают, что уровень шума транспортного потока на перекрестках на 8–10 дБ выше, чем на магистралях. Это необходимо учитывать в процессе архитектурно-строительной организации таких пространств.

Оптимизационные мероприятия в зонах перекрестков должны проводиться в следующих направлениях: формирование нежилых помещений в частях зданий, ориентированных на перекрестки; шумозащитная реконструкция объемно-планировочной структуры застройки; оборудование зданий специальными экранирующими устройствами; использование при проектировании специальных ограждающих конструкций; применение акустически эффективных строительных материалов. *В любом случае для зданий, расположенных в зонах перекрестков, необходимо применять комплексные строительные технологии, снижающие воздействие акустического давления.*

В центральных районах с исторически сложившейся застройкой, сформировавшейся инфраструктурой, архитектурными традициями создание комфортного акустического климата в застройке перекрестков

градостроительными средствами практически невозможно. Вывод жилых помещений центральных районов в разряд нежилого фонда не отвечает принципам жилищной политики города. Технически и социально сложны изменения в объемно-планировочной структуре зданий. Поэтому наиболее эффективным направлением представляются различные инженерно-технические методы шумозащиты конструкций и применение специальных защитных устройств и материалов.

Как известно, комфортность среды в помещениях достигается только в том случае, если ни один из стимулов раздражения органов чувств человека (тепло-свет-звук) не доминирует над другими и не превышает порога толерантности. Это непосредственно относится к шуму.

В процессе пассивного регулирования факторов, оказывающих влияние на комфортность внутренних пространств зданий, особая роль принадлежит ограждающим конструкциям. Наиболее наглядным примером может служить окно. Оно должно обеспечивать: визуальную взаимосвязь с окружающим внешним пространством, нормируемую освещенность, теплоизоляцию и солнечную радиацию, температурно-влажностный режим, аэрацию, защиту от внешнего шума. С точки зрения одних факторов наилучшим решением по их учету было бы полное отсутствие окон, по другим — они должны были бы иметь максимальные размеры. Следовательно, оптимальное решение необходимо принимать, учитывая множество факторов.

Известно, что звукоизоляция окон зависит от архитектурно-планировочного решения, толщины и количества слоев стекла, способа их установки в конструкции, расстояния между стеклами, герметизации переплетов, наличия звукопоглощающих материалов в межстекольном пространстве и др. Значит при формировании угловых зданий следует отойти от традиционного использования однотипных оконных конструкций по всему зданию, учитывая различные средовые нагрузки на его отдельные части. Например, окна, выходящие во двор, могут не иметь специальной шумозащиты. Здесь приемлема традиционная конструкция окон со спаренными переплетами. Фасады, обращенные к магистралям и пере-

кресткам, более целесообразно комплектовать специальными шумозащитными окнами с разделными переплетами, стеклопакетами. Для комплексного решения указанной задачи предпочтительно применять новые материалы и конструкции [2].

Неизбежное поперечное пространство звука в воздушном промежутке стеклопакета следует ограничивать путем использования пористых звукопоглощающих материалов, которые могут быть установлены в краевых зонах. Эффективность краевой звукоизоляции составляет в среднем 3 дБ.

Положительно сказывается применение стекол с различной толщиной. Эффективнее более тонкое стекло, обладающее меньшей изгибной жесткостью, устанавливать со стороны помещения [3].

Окна с разделными переплетами [4] в целях шумозащиты следует применять для угловых частей зданий, обращенных на инсолируемую сторону.

В последнее время в эксплуатацию стремительно вовлекаются подкровельные пространства — активно формируются надстройки и мансарды (Рис. 2). Для них следует использовать окна специальных конструкций, учитывающих форму помещений и необычные условия монтажа и эксплуатации.

Наилучшей звукоизоляцией обладают окна с тройным остеклением раздельно-спаренной конструкции. Однако, звукоизолирующие свойства таких окон не могут быть полностью реализованы в примыкающей застройке, поскольку они не изолируют шум в режиме вентиляции помещений. В этих случаях наиболее целесообразно применение специальных шумозащитных окон с вентиляционными клапанами.

Одним из способов снижения звукового давления в угловых помещениях зданий является формирование сложных фасадов, включающих различные рельефные элементы, западающие лоджии, утопленные ниши и др. При этом, звуковые волны не будут достигать переплетов окон в полном объеме за счет частичного отражения. Достигнуть снижения акустического давления примерно на 6 дБ можно, если отражающая поверхность ниши покрыта звукопоглощающим материалом. На рис. 3 представлены возможные конструктивные решения плитных резонаторов, предназначенных для облицовки ниш, балконов и лоджий, углублений в фасадных частях угловых зданий.

Расчеты показывают, что коэффициент звукопоглощения конструкции на частоте 145 Гц равен  $\alpha=0,45$ , а снижение звукового давления  $\Delta L$  составляет 6,5 дБ.

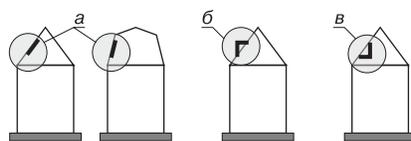


Рис. 2. Архитектурно-планировочные приемы расположения окон в мансардных этажах: а – окно в плоскости ската; б – выступающее окно; в – западающее окно.

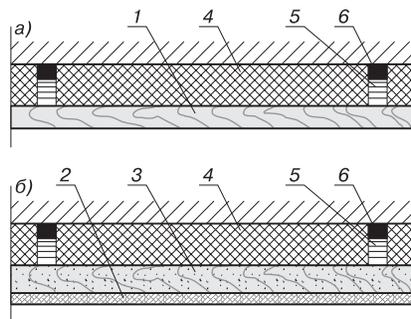


Рис. 3. Варианты облицовки ниш, балконов и лоджий: 1 – деревянная облицовка  $h=20$  мм,  $\rho=400$  кг/м<sup>3</sup>; 2 – облицовочный слой штукатурки,  $h=10$  мм; 3 – ДСП,  $h=25$  мм; 4 – минераловатная плита,  $h=30$  мм,  $\rho=60$  кг/м<sup>3</sup>; 5 – крепежные элементы; 6 – упругие прокладки.

При резонансной частоте колебательной системы 84 Гц коэффициент звукопоглощения плитного поглотителя  $\alpha=0,67$ , а  $\Delta L$  — 8 дБ.

На затухание звука существенно влияет также способ крепления плитного поглотителя. Жесткое крепление с помощью дюбелей или приклеивания по площади приводит к значительному снижению его эффективности. Поэтому крепление плит необходимо осуществлять по контуру с использованием упругих прокладок толщиной 3-5 мм.

В зонах акустического дискомфорта особым способом должны формироваться и другие элементы конструкций, в частности — наружные стены фасадов.

В реконструктивно-строительной практике зарубежных стран и России начали применять многослойные конструкции, в которых используются вспененный или экструдированный пенополистирол. Такие конструкции, удовлетворяя условиям теплоизоляции, в отношении звукоизоляции малоэффективны, так как облицовка массивной стены слоем жесткого демпфирующего материала приводит не к улучшению звукоизоляции конструкции, а к ее ухудшению. Этот эффект объясняется резонансным явлением в средней части нормируемого диапазона частот, возникающего за счет высокой динамической жесткости демпфирующего слоя.

Избавиться от нежелательного явления можно за счет включения в конструкцию стены между слоем пенополистирола и несущим слоем

(кирпич, железобетон и др.) прокладки с малой динамической жесткостью, например из минераловатных плит. В этом случае система из жесткого пенопласта вместе с минераловатной плитой с позиции акустики будет представлять собой слоистую прокладку. Суммарная динамическая жесткость в этом случае будет определяться динамической жесткостью слоя минераловатного материала.

Хорошие результаты по снижению акустического давления дают навесные фасады. Вблизи плиты навесного фасада образуется звуковое поле, в котором происходит периодическое перераспределение энергии из участка среды, прилегающего к одной полуволне и обратно. Энергия, излучаемая плитой, не уносится звуковой волной, а остается «связанной» с плитой в виде кинетической энергии. Поэтому, несмотря на наличие акустических мостиков, связывающих плиты со стеной, звукоизоляция такой конструкции значительно возрастает.

До настоящего времени вопросам формирования застройки в зонах повышенного акустического дискомфорта должного внимания не уделялось. Поэтому нормативная база проектирования и применения специальных материалов и конструкций не разработана. Учитывая, что создание комфортности внутри зданий является важнейшей социальной и экологической проблемой, необходимо уделить ее решению самое пристальное внимание.

В первую очередь требуется разработать научные основы градостроительного, архитектурного и инженерно-технического проектирования на более детальном уровне. Это позволит подойти к формированию материально-технической базы строительства для зон с акустическим дискомфортом более обоснованно и эффективно решать биопозитивные задачи из области «человек — окружающая среда» в городском пространстве.

#### Список литературы:

1. Дунаевский Л.В. Проблема шумового загрязнения в городах России // Промышленное и гражданское строительство. 1996. №9. С.18-20.
2. Лепин А.А. Электрообогреваемые стекла // Строит. материалы 1995. №5. С. 14-15.
3. Шумозащитные свойства окон с вентиляционными устройствами // Строит. материалы 1998. №7. С.14-15.
4. Савин В.К. Об оценке эффективности применения окон со стеклопакетами в одинарных деревянных переплетах // Строит. материалы 1998. №7. С. 12-13.

## Защитно-декоративные лакокрасочные покрытия для шифера

Среди множества современных кровельных материалов шифер сохраняет значительные позиции по широте применения из-за своей долговечности и относительно невысокой стоимости. Для привлечения новых потребителей необходимо постоянно повышать его потребительские свойства, поэтому в настоящее время все более широкое распространение получает окрашенный шифер.

Поскольку процессы окраски необходимо вписывать в существующие технологические схемы, экологическая и пожарная безопасность, наряду с долговечностью образуемых покрытий, являются определяющими факторами при выборе лакокрасочных материалов (ЛКМ). Этим условиям в наибольшей степени отвечают водно-дисперсионные краски. [1, 3].

В результате исследований, выполненных на ЗАО Воскресенский комбинат «Красный строитель» совместно с ООО «Полифан-Л», определены и сформулированы технические требования (ТУ 5772-002-34895698-98) к лакокрасочному покрытию на поверхности шифера, образуемому полимерфосфатной краской ВД-КЧ-1Ф «Полифан» ТУ 2316-001-34895698-96:

- адгезия (ГОСТ 1540-78) — не более 2 баллов;
- устойчивость к истиранию (ГОСТ 8747-88) — не менее 20 кг песка;
- морозостойкость (ГОСТ 8747-87) — не менее 25 циклов;
- водостойкость (ТУ 5772-002-34895698-98) — не менее 28 дней [2].

Толщина покрытия — не менее 70 мкм; расход краски — не более 420 г/лист (площадь выровненного листа — 2 м<sup>2</sup>); окраска в один слой; сушка при температуре 60–80°С в течение 10–15 мин.

Для оценки долговечности покрытия «Полифан» на поверхности шифера в АО «НИИ лакокрасочной промышленности» совместно с ОМЗ «Виктория» выполнены ускоренные климатические испытания, по ГОСТ 9.401-91, моделирующие условия эксплуатации в умеренном климате.

Образцы окрашенного шифера для испытаний подготовлены ЗАО «Белаци» г. Белгород.

Толщина покрытия, определенная толщиномером МТ-41НЦ по ТУ 2-034-207-83 на образцах-свидетелях (металлических пластинах), составила 47–55 мкм.

Последовательность стадий одного цикла испытаний приведена в таблице.

Внешний вид покрытий в процессе испытаний оценивали по ГОСТ 9.407-84. Незначительное отслаивание покрытия (1–3 %) отмечено на гребнях волн шифера после 30 циклов испытаний; после 35 циклов отслоение не превышало 5 %. Наблюдалось несущественное изменение цвета и небольшое меление покрытия.

Адгезия, определенная по ГОСТ 15140-78 составила 1–2 балла исходного покрытия и 2 балла после 35 циклов испытаний, т. е. практически не изменилась в процессе испытаний.

Результаты испытаний свидетельствуют, что покрытие «Полифан», образуемое краской ВД-КЧ-1Ф ТУ 2316-001-34895698-96 на шифере, по долговечности отвечает требованиям ГОСТ 9.401-91 и обеспечивает гарантированный срок эксплуатации в умеренном климате не менее 5 лет.

Рассматриваемое покрытие по своим защитно-декоративным характеристикам и долговечности не уступает другим, испытанным параллельно, в том числе, образован-

ным красками, на импортных пленкообразователях (краски фирм «Докас», «Хеликон», «Ярославна» и др.).

Краска ВД-КЧ-1Ф изготавливается по отечественной технологии и из отечественных материалов

Как отмечено выше, разрушение защитного лакокрасочного покрытия начинается на гребнях волн листа шифера, что, в первую очередь, обусловлено минимальной толщиной защитного покрытия вследствие частичного стекания краски с этих участков.

Повышение вязкости краски может уменьшить это явление. Однако применение краски с вязкостью выше 28 с (ГОСТ 8420-74) приводит к образованию натеков, где образуется покрытие толщиной более 90 мкм с высокой дефектностью в виде множественных усадочных микротрещин и микрораковин. При этом нерационально увеличивается расход краски.

Оптимальная вязкость краски ВД-КЧ-1Ф «Полифан», экспериментально установленная для автоматизированной окрасочной линии на ЗАО Воскресенский комбинат «Красный строитель», равна 22–25 с и обусловлена расходными нормами ЛКМ, максимальным давлением в расходном баке, конструкцией форсунок и др.

Для уменьшения натеков и получения покрытия, с равномерной толщиной на окрашенной поверхности, в том числе и вертикальной, разработана краска ВД-КЧ-1Ф с более высокой тиксотропностью при вязкости 20–25 с.

### Список литературы

1. Лобковский В.П., Веренкова Э.М. Защитно-декоративные полимерфосфатные краски. // Строит. материалы. 1996. № 5. С. 14.
2. Лобковский В.П., Аверкина А.И., Соболев Л.В., Калинин Ю.Н. Окрашенный шифер — кровельный материал с новыми возможностями. // Строит. материалы. 1997. № 12. С. 20.
3. Лобковский В.П., Степанова В.Ф., Соколова С.Е. Защита железобетонных конструкций от коррозии водно-дисперсионной краской «Полифан». // Строит. материалы. 1997. № 7. С. 12.

Условия испытаний	Температура, °С	Относительная влажность, %	Продолжительность, ч
Камера влажности	40+/-2	97+/-3	4
Камера влажности с выключенным обогревом	не нормируется	97+/-3	2
Камера сернистого газа	40+/-2	97+/-3	2
Камера холода	-43+3	не нормируется	3
Аппарат искусственной погоды	60+/-3	не нормируется	7
Выдержка на воздухе	15-30	не выше 80	6

## Горные подотрасли промышленности строительных материалов. Год 1998

В состав промышленности строительных материалов и изделий России входит более 20 подотраслей, около половины которых связаны с производством или потреблением минерального сырья в значительных объемах. Промышленность строительных материалов России представлена 17 тысячами предприятий различных форм собственности. Из них более 2 тысяч приходится на горнодобывающие. Если добавить предприятия, имеющие в своем составе горные цеха (промышленность стеновых материалов, цементная и др.), то число производств, добывающих минеральное сырье, значительно возрастет. На крупных и средних предприятиях промышленности строительных материалов, которых насчитывается более 2000, работает около 700 тыс. чел.

Промышленность строительных материалов потребляет более 20 видов минерального сырья (более 100

наименований горных пород). Примерно 70 % объема добываемого сырья приходится на промышленность нерудных строительных материалов, карьеры которой разрабатывают 1,5 тысячи месторождений. На 1,8 тысячах предприятий нерудных строительных материалов численность промышленно-производственного персонала составляет 80 тыс. чел.

Кредиторскую и дебиторскую задолженность имеют более 80 % предприятий отрасли. Основные расчеты между предприятиями осуществляются по бартеру, что приводит к неуплате налогов, удорожанию приобретаемых материалов, сырья, топлива и т. п. Около 60 % предприятий – убыточные. В их числе в третьем квартале 1998 г. оказались горные предприятия по добыче цементного сырья – рентабельность – 7,4 %, декоративного камня – 10,6 %, неметаллорудных материалов – 18,5 %.

В промышленности строительных материалов сохраняется высокая концентрация производства. В большинстве подотраслей основной объем продукции производят крупные предприятия, число которых измеряется несколькими процентами.

Износ технологического оборудования в разных подотраслях изменяется от 60 до 80 %, в промышленности нерудных строительных материалов – 68 %. Новые мощности вводятся редко, поскольку предприятия не имеют собственных средств. Так, в промышленности нерудных строительных материалов в 1998 г. введены мощности на выпуск продукции в 4 раза менее запланированных. К положительным примерам можно отнести пуск линии по производству 800 тыс. м<sup>3</sup> песка на Вяземском ГОКе (Смоленская обл.), 2,6 млн. м<sup>3</sup> нерудных строительных материалов на Малкинском карьере (Ставропольский край).

Значительных изменений в структуре затрат на производство строительных материалов не происходит, что видно на примере промышленности нерудных строительных материалов (табл. 1). Изменение доли затрат на амортизационные отчисления объясняется переоценкой основных фондов. По сравнению с развитыми странами структура затрат имеет особенности: меньше доля затрат на оплату труда и выше на энергоносители. Уровень использования производственных мощностей в 1998 г. остается низким, составляя в различных подотраслях 16–60 %; в промышленности нерудных строительных материалов 43 %. По-прежнему лишь небольшая часть предприятий выпускает современные конкурентоспособные материалы.

В отрасли функционируют предприятия различных форм собственности (табл. 2).

Полезные ископаемые, являющиеся сырьем для производства строительных материалов, неравномерно распределены по территории страны. Это вызывает необходимость отдельные виды материалов или минерального сырья перевозить на значительные расстояния, например, щебень из прочных изверженных пород.

Таблица 1

Период	Статьи затрат, %				
	Сырье и покупные материалы	Топливо	Энергия	Оплата труда	Амортизация
1992 г.	20,2	6,2	10,4	23,7	5,3
1997 г.	20,3	6,9	10,9	18,9	11,5
Кварталы* 1998 г.					
I	24,9	6,1	8,8	19	8,9
II	23,5	6,7	9,9	18,8	10,2
III	18,9	8,6	12,3	18,8	11,7

**Примечание:** \* сведения по 264 предприятиям

Таблица 2

Вид собственности	Выпуск продукции, млрд. руб.	Число предприятий нерудных строительных материалов
Самостоятельные предприятия и производства	4122	1837
Государственная собственность	1037	74
Федеральная собственность	653	39
Собственность субъектов федерации	384	35
Собственность общественных организаций	7	3
Частная собственность	1942	353
Смешанная собственность	1099	86
Совместные	6	7

Спад промышленного производства в России продолжается. Ситуация в экономике страны складывается на выпуске строительных материалов, объем производства которых за годы перестройки неуклонно снижается (табл. 3). Прирост по сравнению с 1997 г. выпуска отдельных видов продукции не нарушает общей тенденции, поскольку, например, производство известняковой муки для сельского хозяйства уменьшилось за последние годы во много раз. В отдельных субъектах Федерации отмечено увеличение объема производства тех или иных строительных материалов (табл. 4).

Наметились определенные сдвиги в выпуске щебня из вторичного сырья. Систематически растет производство щебня из шлаков, достигшее в 1988 г. 4,1 млн. м<sup>3</sup>; в том числе 2,1 млн. м<sup>3</sup> в Кемеровской обл. и по 0,8 млн. м<sup>3</sup> в Липецкой и Оренбургской обл. Увеличивается число производств, перерабатывающих отходы строительства, в основном в Москве и Московской области, что позволило покрыть около 2 % потребности города в щебне.

Текущий год не предвещает улучшения ситуации в производстве строительных материалов. Выделяемых на 1999 г. инвестиций недостаточно даже для простого воспроизводства основных фондов. Кредитная задолженность федерального бюджета строительным организациям превышает объем выделенных бюджетных средств в 3 раза. В таких условиях незначительный рост производства, на 2–4 %, можно ожидать только в 2000–2001 гг., причем основные инвестиции предполагается направить в Восточные регионы.

Однако фактические данные за январь 1999 г. внушают сдержанный оптимизм. Выпуск товарной продукции в январе 1999 г. составил 100 % к январю 1998 г. за счет роста объема производства мягких кровельных и стеновых материалов, септарно-технического оборудования, оконного стекла и некоторых других материалов. Этому способствовало увеличение объемов индивидуального строительства на 9,1 %, что, в частности, вызвало необходимость в переориентации заводов ЖБК на выпуск изделий для малоэтажного строительства.

Отечественный и мировой опыт развития горной промышленности позволяет выявлять направления совершенствования технологии и организации работ, способные улучшить показатели работы горных подотраслей промышленности строительных материалов.

– Развитие предприятий малой производственной мощности,

Таблица 3

Строительный материал	Произведено в 1998 г.	1998 г. к 1997 г., %
Объем промышленного производства	–	94,2
Нерудные строительные материалы, млн. м <sup>3</sup>	154,7	91,7
Сборный железобетон, млн. м <sup>3</sup>	14,5	91,2
Асбест 0–6 групп, тыс. т	592,4	83,4
Цемент, млн. т	26	97,4
Стеновые материалы, млрд. шт. усл. кирпича	11,6	96,7
Стекло оконное, млн. м <sup>2</sup>	36,1	96,5
Сантехкерамика, млн. шт.	3,9	111,4
Пористые заполнители, млн. м <sup>3</sup>	3,3	80,4
Мука известняковая и доломитовая, млн. т	1,9	111,8
Гипс, тыс. т	593,2	106,6
Известь строительная и технологическая, млн. т	6,7	89,3

**Примечание:** данные «телеграфной отчетности».

Таблица 4

Строительный материал	Число субъектов РФ, в которых объем производства в 1998 г. возрос
Известь	29
Известняковая и доломитовая мука	29
Нерудные строительные материалы	21
Пористые заполнители	18
Стеновые материалы	17
Сборный железобетон	6

обслуживающих рассредоточенное и линейно-протяженное строительство, способных выпускать качественную продукцию по конкурентоспособным ценам. Малые предприятия должны оснащаться мобильным горным оборудованием и быстро монтируемым перерабатывающим в модульном исполнении, в том числе работающим с промывкой. Такие комплексы оборудования после прекращения работ на одном участке в состоянии производить рекультивацию нарушенных площадей.

- Сезонный режим работ предприятий, в особенности применяющих мокрые процессы переработки сырья при круглогодичной отгрузке продукции. Это позволит экономить энергоресурсы и подготовить оборудование к эксплуатации в теплый период года.
- Более высокий уровень автоматизации с использованием средств спутниковой навигации для управления не только стационарным, но и передвижным карьерным оборудованием, включая ма-

шины циклического действия. Отечественные специалисты считают, что окупаемость таких систем составляет 1,5–2 года.

- Комплексное освоение недр, в первую очередь вторичных ресурсов предприятий и смежных производств. Однако существующее законодательство о недрах не стимулирует полноту освоения природных ресурсов. Данное направление деятельности позволяет не только снизить нагрузку на окружающую среду, но и создать новые рабочие места. Например, в Германии на производстве щебня из отходов строительства занято 20 тыс. рабочих.

Промышленность строительных материалов зависит от состояния машиностроения, способности заводов выпускать качественное оборудование с учетом особенностей каждой подотрасли. Необходимо сформулировать позиции отрасли по развитию отечественного машиностроения. Для этого нужны маркетинговые исследования и работы по прогнозированию, которые практически не выполняются.

В.Г. ШИПИНСКИЙ, доцент (Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого), А.И. КАХОВСКИЙ, начальник конструкторско-технологического отдела СКТБ «Техноприбор» (Гомель)

## Упаковка для строительных материалов

Строительные материалы должны поставляться в качественной современной упаковке – такое требование ставит сегодня потребительский рынок перед промышленными предприятиями отрасли. Это требование определяется не только экологическими и эстетическими факторами, но прежде всего экономической целесообразностью, поскольку упаковка обеспечивает существенное снижение потерь продукции при ее доставке и хранении.

Особенно жесткие требования предъявляются к упаковке при экспортных поставках строительных материалов. Обязательным условием заключения таких контрактов является требование о том, что поставляемая продукция должна быть надежно упакована, а также уложена и скреплена в стандартные транспортные пакеты. И даже крупногабаритные строительные блоки, например, такие, как железобетонные стеновые панели или балки перекрытий, должны поставляться на экспорт упакованными.

Для эффективного решения проблемы качественного упаковывания и пакетирования строительных материалов отечественным предприятиям этой отрасли требуется современное высокопроизводительное упаковочно-пакетирующее оборудование. Причем это оборудование должно хорошо встраиваться в качестве заключительного звена в действующие автоматизированные комплексы по производству самой продукции и работать с ними в едином технологическом ритме.

Учитывая обширную номенклатуру выпускаемых строительных материалов и изделий, специфику их изготовления, упаковывания и пакетирования, а также большую разнотипность эксплуатирующегося на предприятиях технологического оборудования от устаревших моделей до самых современных отечественного и зарубежного производства, можно сделать вывод, что решить эту проблему в отрасли только путем приобретения и внедрения серийно выпускаемого, даже самого совершенного импортного упаковочно-пакетирующего оборудования, практически невозможно.

Рациональное решение этой проблемы может быть достигнуто путем создания под имеющиеся производственные мощности предприятий и номенклатуру выпускаемой ими продукции специализированного упаковочно-пакетирующего оборудования.

Практическим опытом работы в этой области располагает, в частности, Специальное конструкторско-технологическое бюро (СКТБ «Техноприбор»). Здесь с участием сотрудников Гомельского государственного технического университета им. П.О. Сухого, занимающихся подготовкой инженеров-механиков для тароупаковочного производства, успешно реализовано в последние годы по заказам предприятий несколько таких проектов. Одним из них является эксплуатирующаяся на ОАО «Гомельстройматериалы» автоматизированная линия модели ЛПУ-МВ (рис. 1), предназначенная для

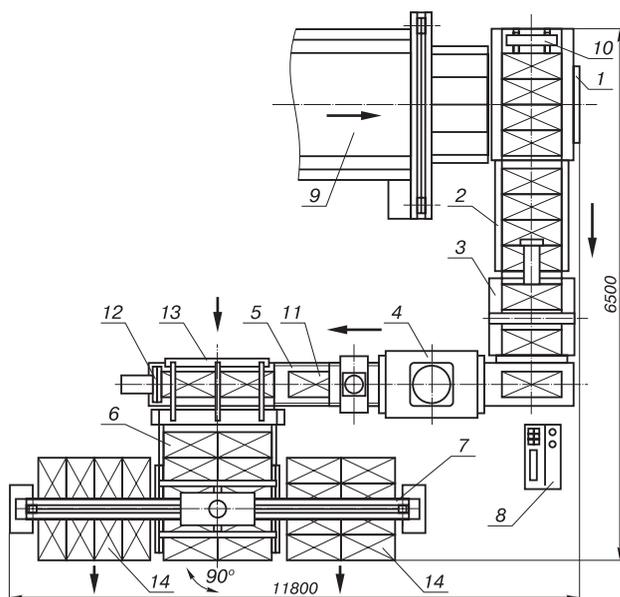


Рис. 1. Схема автоматизированной линии модели ЛПУ-МВ для упаковывания и пакетирования на поддонах минераловатных плит

группового упаковывания в термоусадочную пленку и транспортного пакетирования на поддонах теплоизоляционных минераловатных плит.

Линия состоит из стапелирующего устройства 1, транспортера-перекладчика 2, обандероливающего автомата 3, термоусадочной камеры 4, шагового транспортера 5, накопителя 6, портального робота 7 и микропроцессорной системы управления 8, обеспечивающей автоматическую работу линии в едином ритме с технологическим комплексом 9, изготавливающим эту продукцию.

В процессе работы оборудования изготавливаемые минераловатные плиты четырехрядным непрерывным потоком поступают в стапелирующее устройство линии, где укладываются друг на друга в четыре стопы по шесть штук в каждой, а затем торцевой подвижной стенкой 10 этого устройства за период изготовления следующего ряда плит перемещаются на транспортер-перекладчик. Этим механизмом стопы плит перемещаются в шаговом режиме и поочередно с заданным ритмом подаются в автомат, осуществляющий их обандероливание термоусадочной полиэтиленовой пленкой.

Далее полученные пакеты перемещаются конвейером через тоннельную термоусадочную камеру, где нагреваемая горячим воздухом упаковочная пленка усаживается, плотно обтягивая стопу плит по всему периметру. Из термоусадочной камеры готовые пакеты 11 передаются на шаговый транспортер и перемещаются им до ограничительной стенки 12. При образовании

у стенки ряда из двух последовательно расположенных пакетов, по команде соответствующих датчиков срабатывает толкатель 13 и перемещает эти пакеты на стол накопителя одновременно продвигая через стол на шаг вперед поданные в накопитель пакеты.

При заполнении стола пакетами, порталный робот по сигналу соответствующего датчика опускает свой механический захват и забирает им с накопителя блок из восьми крайних пакетов (4 ряда по 2 пакета), а затем переносит и укладывает их на один из двух расположенных в зоне загрузки поддонов 14, заполняя первым слоем сразу всю грузовую площадку поддона. Для повышения устойчивости груза на поддоне перевязкой, четные слои укладываемых пакетов робот поворачивает в плане на 90°. После укладки четырех пакетов робот автоматически переключается на загрузку второго поддона 14, а в это время сформированная грузовая единица вывозится вилочным погрузчиком на склад готовой продукции.

На освободившееся место устанавливается пустой поддон размерами 2000×2000 мм и непрерывная работа линии продолжается с производительностью 150 пакетов в час. Данная линия обеспечила предприятию современную упаковку производимой продукции в экспортном исполнении и, как следствие, расширение рынка сбыта, автоматизацию процесса с высвобождением от вредных и тяжелых условий труда значительного количества рабочих, а также снижение потерь готовой продукции и затрат на расходные упаковочные материалы.

Хорошие экономические показатели достигнуты на Родошковичском керамическом заводе (Беларусь) от внедрения созданной для него автоматизированной линии модели ЛПУ-К (рис. 2), предназначенной для обандероливания транспортных пакетов кирпичей термоусадочной пленкой. Эта линия установлена на конвейере 1 эксплуатирующегося высокомеханизированного комплекса по производству самой продукции и состоит из обандероливающего автомата 2 и термоусадочного устройства 3.

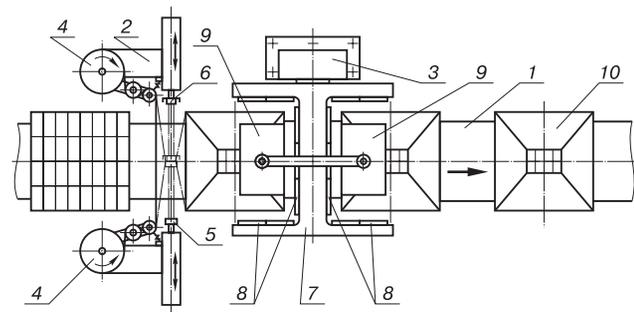


Рис. 2. Схема автоматизированной линии модели ЛПУ-К для обандероливания транспортных пакетов на поддонах

В процессе работы технологического оборудования транспортные пакеты из уложенных на поддоне кирпичей перемещаются с заданным шагом конвейером 1 и набегают на расположенное поперек конвейера полотно из термоусадочной пленки, сматывающееся с двух вертикальных рулонов 4 и обтягивающее перемещающийся пакет по передней и боковым стенкам.

Далее в автомате 2 за остановившимся пакетом смыкаются расположенные с двух сторон конвейера термосварочные линейки 5 и 6 и, обтягивая пакет пленкой по задней стенке, сваривают ее вертикальным двойным швом с одновременной разрезкой между швами. После возвращения сварочных линеек в исходное положение пакет оказывается обтянутым пленкой по всему периметру и отделенным от полотна, натянутого поперек конвейера перед следующим пакетом.

При движении конвейера еще на шаг верхние выступающие края обандероливающей пленки соответствующими направляющими складываются конвертом на верхней стороне пакета, и он останавливается на позиции термоусадочного устройства, содержащего вертикально перемещающуюся на колонне раму 7, несущую боковые 8 и верхние 9 лучевые электронагреватели. Для усадки пленки рама 7 устройства 3 постепенно опускается по колонне вниз, прогревая боковыми нагревателями обандероливающую пленку одновременно на передней половине поступившего пакета и задней части предыдущего. В нижнем положении рамы нагреватели контактируют с пленкой, сложенной конвертом на верхней стороне пакетов, сваривая ее по диагональным складкам и термоусаживая. Затем рама ускоренно возвращается в верхнее исходное положение, конвейер перемещает пакеты на следующий шаг и цикл повторяется одновременно на всех позициях линии. Упакованные транспортные пакеты подаются конвейером на позицию отгрузки. Работает линия автоматически в едином технологическом ритме с основным производственным комплексом с производительностью 45 пакетов в час. Габаритные размеры транспортных пакетов 1040×1040×1075 мм.

Новые производственные мощности следует создавать в настоящее время только в комплексе с оборудованием, обеспечивающим качественное упаковывание и транспортное пакетирование производимой продукции. Примером такого решения может служить созданный для Комбината строительных материалов Гомельского ДСТ-2 высокомеханизированный комплекс модели МК2-Ч по производству кровельной цементнопесчаной черепицы размерами в плане 350×420 мм.

Этот комплекс включает в себя агрегат для приготовления и подачи формовочной смеси, устройство нанесения смазки на формы, два параллельно работающих формовочных пресса, две элеваторные конвекционные сушильные камеры, пакетирующе-обандероливающую машину с термоусадочной тоннельной камерой, манипулятор-укладчик пакетов черепицы на европоддон, ротационную установку обандероливания транспортных пакетов на поддонах растягивающейся полимерной пленкой, а также ленточные транспортеры, соединяющие основное технологическое оборудование в единый производственный комплекс, работающий в непрерывном поточном режиме с производительностью до 1400 изделий в час. Для другого аналогичного предприятия создана также установка, обеспечивающая спиральное обандероливание стальных железобетонных панелей растягивающейся полимерной пленкой.

Упаковывание и пакетирование некоторых строительных материалов обеспечивается также оборудованием, выпускаемым рядом зарубежных фирм. В Европе наиболее известной из них является фирма «Möllers» (ФРГ), производящая, в частности, автоматизированные пакетирующе-обандероливающие линии. Например, линия модели FSA этой фирмы обеспечивает формирование из штучных грузов транспортных пакетов на стандартных поддонах размерами в плане 800×1200 мм и упаковывание их в чехлы из рукавной термоусадочной пленки с производительностью от 14 до 120 пакетов в час.

Линии модели PKS-1 и PKS-2 этой же фирмы осуществляют формирование транспортных пакетов из грузов, затаренных в мешки (или иную преимущественно мягкую тару) без применения поддонов. Пакеты в них формируются с образованием снизу уступов на ширину вилочных захватов и прочно скрепляются с двух сторон по высоте чехлом и контрчехлом из рукавной термоусадочной пленки, обеспечивающими дополнительную защиту содержимого пакетов от атмосферных осадков и других воздействий окружающей среды.

В.П. СМИРНОВ, д-р физ.-мат. наук, член-кор. РАН (РНЦ «Курчатовский институт») Е.Г. КРАСТЕЛЕВ, канд. физ.-мат. наук, В.М. НИСТРАТОВ, канд. техн. наук (МИПФВТ) Е.В. ГРАБОВСКИЙ, канд. техн. наук, Н.М. ЕФРЕМОВ канд. техн. наук (ТРИНИТИ) О.Е. ХАРО, канд. техн. наук, (ВНИПИИСТРОМСЫРЬЕ) В.Б. ТРОСНИЦКИЙ, (АО «МОССТРОЙМАТЕРИАЛЫ»)

## Мобильная установка электроразрядного разрушения горных пород и строительных конструкций

В результате целенаправленной работы Международного института прикладной физики и высоких технологий (МИПФВТ) при активном участии специалистов стройиндустрии Москвы создан прототип промышленной мобильной установки для электроразрядного разрушения негабаритов горных пород и элементов строительных конструкций. В основе действия установки лежит электрогидравлический (известный также как электроразрядный или плазменный) метод разрушения твердых материалов с помощью ударных волн и высокого импульсного давления, создаваемого при мощных электрических разрядах в жидкости (воде) [1].

Суть метода состоит в использовании энергии, выделяемой в плазменном канале электрического разряда в конденсированных средах при протекании через него мощного импульса тока. Применительно к разрушению блоков горных пород или бетона электрический разряд создается в заполненных жидкостью (водой) каналах (шпурах), пробуренных в блоке. В результате электрического пробоя жидкости и термического расширения формируемого плазменного канала происходит эффективное преобразование энергии мощного импульса тока в энергию ударных волн и быстро нарастающего импульса давления на стенки канала. Суммарное воздействие этих факторов ведет к зарождению и развитию системы радиальных трещин и в конечном счете разрушению образца.

Неоспоримые достоинства метода, такие как отсутствие выделения вредных веществ, разрушительных акустических и сейсмических ударных волн, наличие контроля над процессом вложения энергии давно привлекают внимание специалистов стройиндустрии. В течение нескольких последних лет этот интерес заметно

усилился из-за резкого обострения экологических проблем и усиления внимания к разработке новых экологически чистых технологий. Во многих случаях им отдается предпочтение даже если они проигрывают традиционным технологиям в эффективности, в особенности, если их применение снижает долю ручного труда и риск для обслуживающего персонала. По этим причинам работы по использованию электроразрядных технологий ведутся сейчас рядом крупных лабораторий США и других развитых стран [2, 3].

Несколько лет назад МИПФВТ в содружестве с заинтересованными предприятиями стройиндустрии Москвы начал работы по исследованию возможностей метода и разработке на его основе лабораторного и промышленного оборудования. В качестве основного направления работ было выбрано создание мобильной, полностью автономной установки с техническими характеристиками, обеспечивающими ее использование на различных объектах, включая работу в карьерах по добыче стройматериалов.

Предварительная проработка узлов установки, отработка технологии разрушения блоков были проведены на специально созданном лабораторном стенде. Исследования физических процессов на стенде показали, что наибольшая эффективность метода достигается при выполнении условий суммарного воздействия генерируемого при разряде поля ударных волн и относительно длительного нагружения гидравлическим давлением, создаваемым в результате многократного отражения ударных волн и вложения энергии при протекании тока в разрядном канале. Оптимальные условия достигаются при согласовании времени вложения энергии с временем удержания высокого давления в шпуре. При характерной его глубине 200–300 мм это время, определяемое временем двойного пробега ударной волны до открытой поверхности, составляет 120–200 мкс. В течение этого времени происходит многократное отражение радиально распространяющейся ударной волны от стенок шпура и плазменного канала разряда (для шпура диаметром 30 мм время однократного пробега волны от канала до стенки составляет около 10 мкс). В результате отражения и дополнительного вложения энергии растет давление на стенки шпура и происходит развитие трещин, сформировавшихся на фронте ударной волны, зарождение новых и в конечном итоге разрушение целостности блока. Степень и характер фрагментации зависят от вкладываемой в канал энергии, скорости ее вложения, конфигурации поля ударных волн. Последняя может контролироваться путем организации электрических разрядов и вложения энергии в нескольких каналах (шпурах), соответственным образом расположенных в образце. Оптимизация указанных параметров обеспечивает минимальные энергетические затраты.

По итогам этой работы были определены основные технические требования к установке, найдены удовлетворяющие им схемные и конструктивные решения.



Рис. 1. Общий вид МЭРУ и разрушенных блоков горных пород. 1 – МЭРУ; 2 – блоки горных породы (гранит, мрамор); 3 – куски, отделенные от блоков с применением МЭРУ



Рис. 2. Разрушение блоков гранита («негабарита») с использованием одновременно двух ЭВУ

Установка смонтирована на шасси автомобиля повышенной проходимости ЗИЛ-131. Все ее узлы, а также дополнительные приборы и оборудование, в том числе автономный электрогенератор размещаются в закрытом кузове-фургоне, оснащенный системой подогрева воздуха. Внешний вид установки показан на рис. 1, а ее технические характеристики приведены ниже.

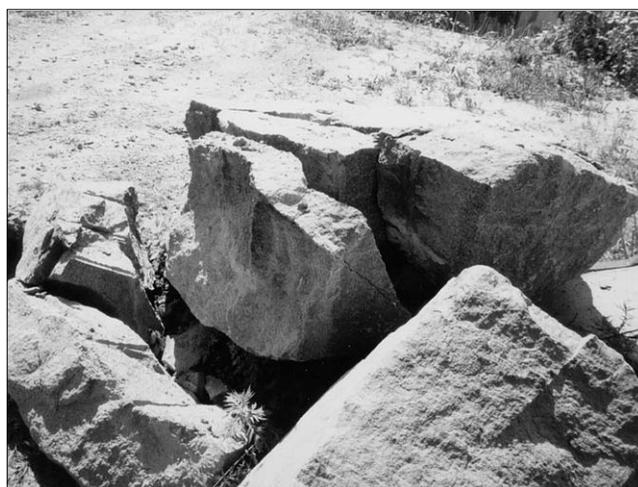
Энергозапас, кДж	150
Напряжение зарядки, кВ	5
Напряжение питания, В/50 Гц	220
Максимальное число ЭВУ, шт.	8
Длина токоподводящих кабелей (зона размещения ЭВУ), м	20
Время зарядки конденсаторной батареи, мин	3–5
Масса ГИТ, кг	2500

Установка МЭРУ-150 включает в себя генератор импульсных токов (ГИТ), кабельную систему передачи энергии, энерговыделяющие узлы (ЭВУ), системы высоковольтной зарядки и управления.

Конденсаторная батарея ГИТ состоит из двух независимо коммутируемых секций. Энергозапас одной из них составляет 100 кДж, а другой – 50 кДж при номинальном напряжении зарядки 4,6 кВ. Включение секций батареи на нагрузку и формирования импульсов тока в ЭВУ осуществляется с помощью двух вакуумных управляемых разрядников. Используемые серийно производимые промышленностью разрядники отпаянной конструкции не требуют какого-либо обслуживания, имеют большой срок службы и надежно работают в широком диапазоне зарядных напряжений. Кроме того, они не содержат никаких опасных элементов или ядовитых веществ, которые в случае аварийного разрушения или повреждения корпуса могли бы вызвать загрязнение установки.

Все элементы генератора импульсов тока смонтированы в закрытых стойках (шкафах) стандартной конструкции. Невысокое напряжение зарядки батареи обеспечивает безопасную и надежную работу установки в самых неблагоприятных условиях (высокая влажность, наличие пыли и др.) без применения специальных мер кондиционирования воздуха в машине.

Система передачи энергии от батареи к ЭВУ состоит из 8 гибких коаксиальных кабелей длиной 20 м, подсоединяемых к разъемам коллектора на борту машины. В зависимости от характера выполняемых работ кабели нагружаются одним или несколькими (до 8) ЭВУ с использованием коммутационных колодок, располагаемых вблизи ЭВУ коллекторов-переходников, заканчивающихся коротким коаксиальным тоководом в ЭВУ. Такое построение системы передачи



энергии обеспечивает выполнение требований на величину индуктивности разрядного контура, определяющей длительность импульсов тока, и снижает потери передаваемой энергии. Необходимо отметить, что несмотря на принятые меры, омические потери в кабельной системе составляют заметную долю запасенной в батарее энергии – до 30 %.

Используемые в настоящее время ЭВУ имеют оригинальную коаксиальную конструкцию, обеспечивающую заполнение и промывку шпура водой с удалением воздушных пузырьков и одновременно его запаривание во время протекания импульса тока. Срок службы ЭВУ с учетом замены быстросъемного центрального электрода доведен до уровня нескольких сотен импульсов.

К настоящему времени проведены лабораторные и производственные испытания МЭРУ-150 в различных погодных условиях. Последние были проведены на двух камнеобрабатывающих заводах Москвы (АО «Московский камнеобрабатывающий комбинат», г. Долгопрудный и Московский комбинат строительных материалов, Москва) и на известняковом карьере в регионе (АО «Полотнянозаводское карьероуправление», Калужская обл.).

В испытаниях получены следующие результаты:

- с использованием одновременно трех ЭВУ обеспечивается направленное разрушение (пассировка) блоков, например, корненский гранит с габаритными размерами 2500×1700×650 мм, токовский гранит с габаритными размерами 1200×800×1200 мм;
- с использованием одновременно двух ЭВУ обеспечивается разрушение блоков гранита и известняка («негабарита») объемом до 3,5–4,5 м<sup>3</sup> (рис. 2 и 3);

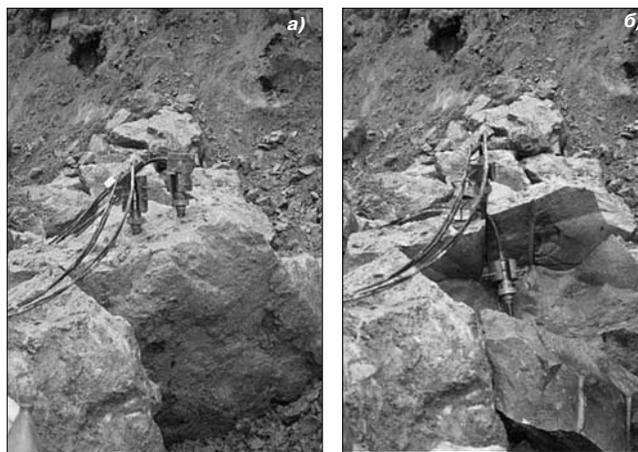


Рис. 3. Разрушение одного блока известняка («негабарита») с использованием одновременно двух ЭВУ  
а) – подготовка к работе; б) – раскол блока после разряда

– производительность МЭРУ-150 с использованием двух ЭВУ составляет 10–15 м<sup>3</sup>/ч при разрушении блоков известняка («негабарита») объемом от 1 до 4,5 м<sup>3</sup> (шпурсы пробурены заранее).

Применение одного ЭВУ является достаточным для вторичного разрушения горных пород. Но лучшие результаты были достигнуты при одновременном использовании двух или более ЭВУ. С увеличением числа задействованных ЭВУ растет производительность установки при фиксированном запасе энергии. Как показали лабораторные и промышленные испытания, выбранный уровень запасаемой энергии близок к оптимальному для многих промышленных применений.

В результате выполненных работ продемонстрирована возможность успешного использования электроразрядной технологии в производственных условиях. Создан прототип промышленной мобильной установки для электроразрядного разрушения горных пород, элементов строительных конструкций и для применения в производстве строительных материалов (отбойки блоков, пассировки камня). Благодаря новым оригинальным решениям, а также тщательной проработке ключевых узлов и элементов на лабораторных стендах, рабо-

чие параметры установки максимально приближены к требованиям ее промышленного применения. Установка успешно прошла испытания в карьере и на камнеобрабатывающих заводах в широком диапазоне погодноклиматических условий. Достигнутый уровень служит надежной основой для следующего шага – создания опытного промышленного образца, удовлетворяющего требованиям коммерческой эксплуатации, который должен стать принципиально важным шагом в освоении и продвижении новых экологически чистых и конкурентно способных технологий, свободных от применения химических ВВ, в горном деле и производстве стройматериалов.

#### Список литературы

1. Л.А. Юткин. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности. Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1986.
2. M. Hamelin, M. Menard et al. Component Development for Plasma Blasting Technology, in Proceed. Of the 10 Intern. Pulsed Power Conference, 1995.
3. M. Hamelin, F. Kitzinger et al., Hard Rock Fragmentation with Pulsed Power, in Proceed. Of the 9 Intern. Pulsed Power Conference, 1993.

## ИЗМЕРИТЕЛЬ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА



- статистическая обработка и выбраковка
- результат в МПа
- диапазон 6...55 МПа
- хранение результатов в памяти

Приборы сертифицированы и зарегистрированы в Реестре средств измерения РФ.  
Гарантируется сервисное обслуживание, ремонт и метрологическая аттестация приборов в течение всего срока эксплуатации.  
**Гарантия 18 месяцев.**



**СКБ СТРОЙПРИБОР**  
Ч Е Л Я Б И Н С К

## СКБ СТРОЙПРИБОР

разрабатывает и производит  
**приборы неразрушающего  
контроля качества,**  
отмеченные дипломами  
строительных выставок в Москве,  
Екатеринбурге и Новосибирске,  
отличающиеся высокой точностью  
и производительностью контроля,  
возможностью хранения  
результатов измерений в памяти

<b>ИПС-МГ4</b>	измеритель прочности бетона, раствора, кирпича методом ударного импульса по ГОСТ 22690. <i>Обеспечивается автоматическая обработка измерений. Диапазон 6...55 МПа.</i>
<b>ВЛАГОМЕР-МГ4</b>	измеритель влажности стройматериалов.
<b>ЗИН-МГ4</b>	измеритель напряжений в арматуре ж/б изделий частотным методом по ГОСТ 22362. <i>Обеспечивает автоматический расчет значений корректировки расстояния между временными анкерами и заданного удлинения арматуры. Диапазон напряжений 150...1500 МПа в стержневой, проволочной и канатной арматуре диаметром 3-32 мм, длиной 3-18 м.</i>
<b>ИПА-МГ4</b>	измеритель защитного слоя бетона, расположения и диаметра арматуры в ж/б конструкциях магнитным методом по ГОСТ 22904. <i>Диапазон измерения защитного слоя 3...70 мм при диаметре стержней 3-40 мм.</i>
<b>ИТП-МГ4</b>	измеритель теплопроводности строительных материалов методами стационарного теплового потока по ГОСТ 7076 и теплового зонда. <i>Диапазон измерения коэффициента теплопроводности 0,04...0,8 Вт/(м·°C)</i>
<b>ВИБРОТЕСТ</b>	измеритель амплитуды и частоты колебаний виброплощадок. <i>Диапазон частоты 10...100 Гц, амплитуды – 0,1...2,5 мм.</i>
<b>ИПЦ-МГ4</b>	измеритель активности цемента. <i>Диапазон 10...60 МПа.</i>

о б л а с т и п р и м е н е н и я



**454126, г. Челябинск, а/я 1147 Тел./факс: (3512) 65-64-19, 33-93-32**

## Упаковка сыпучих строительных материалов: как правильно подобрать мешок

Настоящая статья подготовлена фирмой — изготовителем упаковочного оборудования для сыпучих продуктов и является результатом систематизации опыта и сведений, полученных при фасовке в мешки различных сыпучих материалов: цемента, извести, гипса, мела, сухих строительных смесей и др. Авторы не преследуют цели продвижения упаковочных материалов, поскольку с производством и продажей мешков не связаны. Цель статьи — дать ряд сведений о мешках и примерную последовательность вопросов, на которые необходимо ответить, подбирая мешок.

Рационализация промышленности ведет к снижению производственных издержек и увеличению затрат на распределение товаров. Затраты на распределение сыпучих грузов возрастают при переходе:

- от перевозок в неупакованном виде к перевозкам в упакованном виде;
- от перевозок обычным транспортом к перевозкам специализированным транспортом.

Затраты на распределение товара и, в частности на упаковку, нельзя считать второстепенными. Для того чтобы готовая продукция в силосе стала товаром, требуется произвести затраты, часто сопоставимые с производственными.

### Бумажные мешки

Бумажный мешок появился в 20-е годы и занял доминирующее положение в сфере упаковки сыпучих продуктов. Он почти полностью вытеснил твердую тару — деревянные, металлические и пластмассовые бочки и барабаны. В значительной степени сдали свои позиции и его предшественники — льняной и джутовый мешки. В последние десятилетия в ряде областей промышленности бумажный мешок уступает позиции мешкам из синтетических материалов — полипропиленовой ткани и полиэтиленовой пленки. В сфере упаковки порошкообразных строительных материалов бумажный мешок остается вне конкуренции.

### Крафт-бумага

Крафт-бумага — это жаргонный термин, используемый для мешочной бумаги, отличающейся большей прочностью по сравнению с

обычной бумагой. В сравнении с тканями и большинством полимерных пленок крафт-бумага — весьма непрочный материал. Для обеспечения необходимой прочности бумажные мешки приходится делать многослойными. Почему такой непрочный и, казалось бы, мало пригодный материал завоевал рынок?

Технология фасовки порошкообразных продуктов требует, чтобы материал мешка пропускал содержащийся в фасуемом продукте воздух и удерживал пылевидные фракции. Бумага отвечает этим требованиям. Полимерные пленки воздух не пропускают. Тканевые мешки пылят при транспортировке — пропускают мелкие фракции продукта. Таким образом, главное преимущество бумаги — воздухопроницаемость.

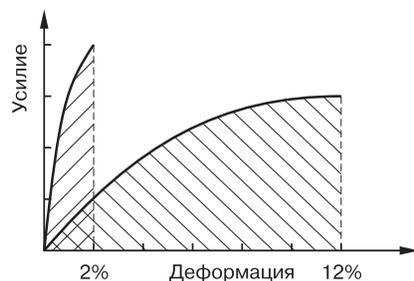


Рис. 1. Диаграмма испытания бумаги на растяжение.

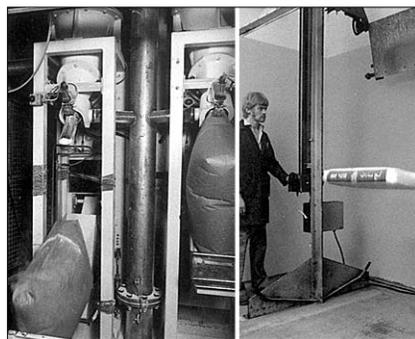


Рис. 2. Наполнение мешков и испытание закрытого мешка сбрасыванием.

Другие преимущества бумажных мешков:

- наполненные мешки не скользят при укладке на поддоны;
- имеются более широкие возможности для полиграфического оформления;
- технологичны при изготовлении: благодаря легкости склеивания на автоматических линиях достигается высокая скорость производства;

- большие производственные мощности, возобновляемая сырьевая база;
- экологическая чистота и фактор традиционности.

### Прочность и испытания мешков

Прочность мешков характеризуется способностью бумаги поглощать энергию при растяжении. При падении наполненного мешка с некоторой высоты на пол потенциальная энергия преобразуется в кинетическую, которая затем каким-либо образом должна рассеяться, если мешок не разрушился. Некоторая часть энергии расходуется на деформацию продукта, но преобладающая часть должна «абсорбироваться» мешком, растягивающимся под действием возникающих при ударе нагрузок.

На рис. 1 показаны диаграммы испытания двух сортов бумаги на растяжение. Вертикальная ось характеризует прилагаемые к образцу усилия, горизонтальная — деформацию образца в процентах. Площадь под кривыми — это поглощенная энергия. Как видно, для разрушения первого образца потребовалось большее усилие, но удлинение в момент разрыва составило всего 2%. Второй образец разрушился при меньшем усилии, но растянулся на 12%. При меньшей прочности он «абсорбировал» большую энергию, поэтому мешок из этой бумаги окажется прочнее.

В России действует ГОСТ 2226, определяющий методы испытаний и нормируемые показатели для бумажных мешков. Открытые мешки многократно сбрасывают с высоты 30 см на торец и при этом нормируется количество ударов. Закрытые мешки сбрасывают плашмя дважды и нормируют высоту, которая для изделий с разным количеством слоев может составлять от 1,2 до 2,2 м (рис. 2).

### Количество слоев и плотность бумаги

Зависимость прочности мешка от способности бумаги поглощать энергию была исследована в 40-е годы. В то время мешки делали пяти-, шестислойными, а крафт-бумага имела показатели удлинения вдоль и поперек полотна соответственно 2 и 4,5%. Последующие усилия исследователей и инженеров сконцентрировались на получении более эластичной бумаги. В 50-е

годы появилась мешочная бумага Clurak с показателями удлинения 12 и 4,5%, а в 70-е годы «сбалансированная «полукрафтбумага» с удлинением 4,5 и 7%.

Достижения в области получения «растяжимой» бумаги позволили значительно уменьшить число слоев. В настоящее время на рынке Западной Европы доминируют двухслойные мешки. В России мешки вместимостью 50 кг делают четырех- или пятислойными, вместимостью 25 кг — трехслойными.

Мешочная бумага имеет плотность 60-125 г/м<sup>2</sup>. Обычно применяется бумага 70, 80 и 90 г/м<sup>2</sup>. Считается, что прочность мешка пропорциональна суммарной плотности всех слоев. Например, четырехслойный мешок из бумаги плотностью 90 г/м<sup>2</sup> прочнее пятислойного из того же сорта бумаги плотностью 70 г/м<sup>2</sup>. Это утверждение справедливо для четырех- и пятислойных мешков. Проведенные в Скандинавии в 70-е годы исследования показали, что по мере уменьшения количества слоев, влияние величин поглощения энергии в поперечном и продольном направлениях на прочность мешка существенно изменяется.

#### Жесткость бумаги

Более жесткая бумага перерабатывается на современном оборудовании по производству мешков с более высокими скоростями. Наполненные мешки из менее жесткой бумаги лучше лежат в штабелях и не соскальзывают.

#### Воздухопроницаемость и перфорация

Воздухопроницаемость мешочной бумаги измеряется по методике Gurley и составляет для обычной мешочной бумаги 20-25 с, для специальных пористых сортов 4-6 с. Мешки из пористых сортов бумаги предназначены для наполнения на оборудовании, где нагнетание продукта производится давлением сжатого воздуха.

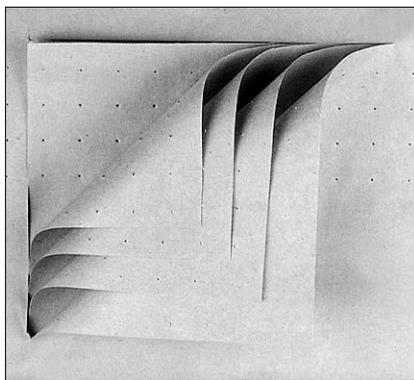


Рис.3. Перфорированная бумага.

Обычные сорта бумаги для облегчения выхода воздуха перфорируют (рис. 3). Изготовленные из перфорированной бумаги мешки не пропускают пыль, поскольку отверстия в разных слоях не совпадают, и проникшая через отверстия внутреннего слоя пыль задерживается между слоями.

Часто применяемое на практике перфорирование боковых стенок уже готового мешка нежелательно, поскольку сквозная перфорация является главным источником пыления при заполнении. Расположение перфорации в верхней части боковых стенок связано с тем, что по мере заполнения площадь «дышащей» поверхности уменьшается, давление в мешке увеличивается и достигает критического значения к концу заполнения.

#### Защита от влаги и полиграфия

Для защиты от влаги один или несколько слоев бумаги пропитывают водоотталкивающим составом или покрывают водонепроницаемым слоем (ламинируют полиэтиленом, битумируют). Защита от влаги приводит к потере главного преимущества — воздухопроницаемости, поэтому для выхода воздуха влагозащитный слой перфорируют, нарушая гидрозащиту. Более рациональное решение: защита штабеля мешков на поддоне.

Бумага — идеальный материал для полиграфической печати, которая наносится на верхний слой непосредственно перед склейкой мешка и занимает, как правило, всю поверхность. Современные линии оснащают четырех- и даже шестицветными машинами, обеспечивающими высокое качество печати. Верхний слой мешка обычно делают белого цвета.

#### Комбинированные мешки

Для использования преимуществ различных мешочных материалов их комбинируют. Например, цементный мешок из полипропиленовой ткани с внутренним слоем из бумаги обладает повышенной прочностью, пропускает воздух при заполнении и удерживает тонкодисперсный продукт при транспортировке.

*Продолжение обзора читайте в №7-99*

### Машиностроительная компания «ВСЛУГ»

*Директор:*  
**Телешов Алексей Викторович**  
телефон (095) 423-2011  
факс (095) 926-1888

*Главный конструктор:*  
**Сапожников Виктор Анатольевич**  
телефон (095) 156-7313  
факс (095) 153-8294.

*Директор завода:*  
**Журавлев Александр Иванович**  
телефон (08333) 976-00  
факс (08333) 213-31

*Почтовый адрес:*  
Россия, 117571, Москва,  
ул. 26 Бакинских комиссаров,  
дом 3, корпус 4.

**Заканчивается**  
**подписка на журнал** СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
**на второе полугодие 1999 года**

**ПОДПИСКУ МОЖНО ОФОРМИТЬ:**

- 1. На почте**
- 2. В редакции, послав заявку по телефаксу: (095) 124-3296**
- 3. Через Internet. Условия подписки <http://www.ntl.ru/rifsm>**

Работа финансируется по Гранту фундаментальных исследований в области архитектуры и строительных наук Минобразования РФ

В.С. УТКИН, канд. техн. наук (Вологодский государственный технический университет)

## Оценка качества продукции по результатам серии измерений

Оценка того или иного качества продукции осуществляется путем измерения или испытания этого качества и сравнения его с эталоном или нормативным значением исследуемого показателя. В силу случайного характера многих показателей качества и самих результатов измерений или испытаний приходится проводить многократные измерения (испытания). По полученным результатам находят среднее значение и другие статистические оценки этих результатов.

Однако процедура измерений (испытаний) может усложниться в силу тех или иных обстоятельств. В частности, измерения (испытания) могут состоять из отдельных серий, проведенных в разное время, разными людьми, в различных условиях и т. д., при этом закон распределения исследуемых случайных величин неизвестен. В силу ограниченного числа результатов измерений в сериях, статистики не могут быть найдены. В этом случае невозможно проверить однородность серий измерений, следовательно, результаты измерений (испытаний) не могут быть математически обработаны и вообще использованы для оценки качества продукции [1].

В связи с представленной ситуацией предлагается новый метод, математически обоснованный, метод использования результатов серии измерений при наложении на них некоторого ограничительного условия, показанного ниже. Метод основан на положениях теории нечетких множеств и теории возможностей [2].

Обозначим через  $A$  нечеткое множество, определенное на четком множестве  $U$ . Множество  $A$  характеризуется совокупностью нечеткой переменной  $X$  и функцией принадлежности  $\mu_A(x)$ , т. е. степенью принадлежности нечеткой переменной  $X$  множеству  $A$ .

В результате измерений (испытаний) может быть получена некоторая статистическая информация  $A: \{I_k/k=1, \dots, q\}$ , где  $I_k$  – ограниченный интервал в « $k$ »-той серии измерений на множестве  $U$  при условии (ограничении), что пересечения множеств  $I_k$  не равно нулю, т. е.

$$I = \bigcap_{k=i}^q I_k \neq 0$$

Рассмотрим дополнительно некоторые множества  $E_i$  ( $i = 1, \dots, r$ ), с вложениями друг в друга интервалов значений этих множеств, таких, что

$$I \subseteq E_1 \subseteq \dots \subseteq E_r = \bigcup_{k=i}^q I_k,$$

где  $\bigcap_{k=i}^q I_k$  – объединение множеств  $I_k$ .

Интервалы множеств  $E_i$  служат эталонами для классификации данных в виде  $I_k(k=1 \dots q)$ .

Каждый результат измерений (испытаний)  $I_k$  единственным образом связывается с самым малым эталоном  $E_i$ , который может его содержать. Пусть  $p(I_k)$  – относительное число результатов, равных  $I_k$ , т. е.

$$p(I_k) = n_k / \sum_{i=1}^q n_i$$

Обозначим

$$\delta_{E_i}(I_k) = \begin{cases} 1, & \text{если } I_k \text{ связано с интервалом } E_i \\ 0, & \text{если не связано} \end{cases}$$

Определим частоты

$$m(E_i) = \sum_{k=i}^q \delta_{E_i}(I_k) \cdot p(I_k).$$

Тогда функция принадлежности  $\mu_A(x)$  нечеткого множества  $A$  определится из

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \sum_{i=1}^r m(E_i), & \text{если } x \in E_i, x \notin E_{i=1} \\ 0, & \text{если } x \notin U - E_r \end{cases}$$

Чем больше  $\mu_A(x)$  для интервалов  $X \in [\min X_k, \max X_k]$ , тем больше степень принадлежности этого интервала результатов измерения к измеряемой величине.

В результате можно найти интервал значений этой величины в виде возможности принадлежности этих результатов к объективному значению измеряемой величины. Для практического использования интервала результатов можно из него принять наименьшее  $\min X_k$  или наибольшее  $\max X_k$  значение показателя качества в интервале  $[\min X_k; \max X_k]$ . В зависимости от назначения продукции и поставленной задачи, например, при оценке прочности бетона в изделии, следует использовать наименьшее значение в выбранном интервале для оценки его качества с точки зрения безотказности работы конструкции.

Рассмотрим методику расчета на примере. Пусть в результате трех серий испытаний бетонных кубов, изготовленных из бетонных смесей различных дней их приготовления, получим значения максимальных разрушающих напряжений бетона после 28 суток его твердения. В каждой серии имеется по 3 образца (может быть и по 2). Получены следующие интервалы разрушающих напряжений в сериях  $I_1=[12, 17]$ ;  $I_2=[10, 19]$ ;  $I_3=[15, 18]$  МПа.

Спрашивается, как оценить прочность  $R_b$  бетона в конструкции по этим результатам при невозможности проверки однородности результатов испытаний по сериям из-за малого числа испытаний в серии?

В соответствии с теоретической частью статьи проверим условие

$$I = \bigcap_{k=i}^3 I_k = [15, 17] \neq 0$$

Из возможных интервалов  $E_i$  с учетом значений интервалов  $I_k$  выберем следующие  $E_1=[15, 18]$ ,  $E_2=[12, 18]$ ,  $E_3=[10, 19]$  МПа. Число интервалов в каждой серии равно 1, поэтому частота для всех серий одинакова и равна  $m(E_i)=1/(1+1+1)=1/3$ , ( $i=1, 2, 3$ ).

Найдем функции принадлежности  $\mu_A(\tilde{R}_b)$ .

$$\mu_A(\tilde{R}_b) = \begin{cases} 3/3 = 1, & \text{если } R_b \in [15, 18] \\ 2/3, & \text{если } R_b \in [12, 18], R_b \notin [15, 18] \\ 1/3, & \text{если } R_b \in [10, 19], R_b \notin [12, 18] \\ 0, & \text{если } R_b \in [0, \infty], R_b \notin [10, 19] \end{cases}$$

В.П. АВДЕЕВ, чл.-корр. Международной академии информатизации, канд. техн. наук, А.Д. КОНОНОВ, канд. физ.-мат. наук (Воронежская государственная архитектурно-строительная академия)

## Определение электрических параметров строительных материалов в радиоволновом измерителе с антеннами эллиптической поляризации

Во многих практических приложениях определения пригодности и качества строительных материалов и изделий важную информацию о физико-механических и прочностных свойствах продукции содержат электрические параметры исследуемых объектов и сред [1]. В работах [2, 3] предлагается для экспресс-измерения диэлектрической проницаемости  $\epsilon$  и проводимости  $\sigma$  использовать радиоволновый метод, при этом достоверность измерений повышается при определении  $\epsilon$  и  $\sigma$  на основе анализа поляризационной структуры двумерных сигналов, обладающих большими информационными возможностями.

Современная теория поляризационных явлений в веществе, имеющих место при воздействии на него внешнего электромагнитного поля, позволяет связывать значение диэлектрических характеристик со структурным состоянием вещества для получения информации о физико-механических свойствах исследуемого материала. Так, физико-механическое состояние и свойства бетона можно оценить по его диэлектрическим характеристикам [4]. Например, влажность является одной из важнейших характеристик бетона, которая определяет его технологические и эксплуатационные параметры. В частности, прочность бетона [4] зависит от водоцементного отношения (В/Ц) в пределах тех значений В/Ц, при которых обеспечивается нужная его пластичность и плотность.

Водоцементное отношение в процессе производства бетона колеблется [4] в пределах 0,25–0,8, что определяет причины неоднородности строительно-технологических свойств бетона, в частности, свободная вода и масса зерен различных минералов при взаимодействии в течение определенного времени определяют физико-механические свойства бетона.

На основе решения уравнений Максвелла для эллиптически поляризованных электромагнитных волн, распространяющихся в однородной изотропной среде, заключенной в замкнутой области пространства, физические свойства которой характеризуются диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ , магнитной проводимостью  $m$  и проводимостью  $\sigma$  при отсутствии в ней источников

Из полученных результатов расчета видно, что наибольшая степень принадлежности, равная 1, относится к интервалу прочности бетона [15, 18] МПа. Если нормировать значение  $\mu_A(\tilde{R}_b)$ , например, принять не менее 2/3, то следует принять интервал [12, 18] МПа. Для гарантированной обеспеченности прочности в этом случае следует принять значение  $R_b=12$  МПа.

### Список литературы

1. Шишкин И.Ф. Основы метрологии, стандартизации и контроля качества: Учеб. пособие. М.: Издательство стандартов. 1987. 320 с.
2. Уткин В.С., Уткин Л.В. Определение надежности строительных конструкций: Учеб. пособие. Вологда: ВоПИ. 1998. 153 с.

могут быть найдены соотношения, описывающие поляризационную структуру колебания в рассматриваемой области пространства по траектории распространения двумерного сигнала [5].

С целью исключения излишней громоздкости формул и расчетов используем следующие допущения:

- параметры  $\epsilon$  и  $\sigma$  считаем независимыми от времени;
- магнитная проницаемость среды равна 1.

Тогда считая, что размеры объекта больше длины волны и пренебрегая дифракцией на границах поверхности можно записать параллельный и ортогональный коэффициенты Френеля:

$$\dot{F}_{11}(\dot{\epsilon}, \theta) = \frac{\dot{\epsilon} \cos \theta - \dot{M}}{\dot{\epsilon} \cos \theta + \dot{M}}, \quad \dot{F}_1(\dot{\epsilon}, \theta) = \frac{\cos \theta - \dot{M}}{\cos \theta + \dot{M}}, \quad (1)$$

где  $-\dot{M} = \sqrt{\dot{\epsilon} - \sin^2 \theta}$ ,  $\dot{\epsilon} = \epsilon + i60\lambda\sigma$  комплексная диэлектрическая проницаемость,  $\theta$  – угол облучения.

Для падающей волны с круговой поляризацией комплексный поляризационный параметр отраженной волны в ортогонально-линейном базисе принимает вид

$$\dot{p} = \frac{i(\dot{M} \cos \theta - \sin^2 \theta)}{\dot{M} \cos \theta + \sin^2 \theta}, \quad (2)$$

Разрешая (2) относительно  $\dot{M}$ , получим выражение для  $\dot{\epsilon}$

$$\dot{\epsilon} = \left[ \left( \frac{1 - i \dot{p}}{1 + i \dot{p}} \right)^2 \operatorname{tg}^2 \theta + 1 \right] \sin^2 \theta, \quad (3)$$

которое позволяет по известному углу падения  $\theta$  и измеренному комплексному поляризационному параметру  $\dot{p}$  определить значение комплексной диэлектрической проницаемости контролируемых изделий.

В теории и технике антенн с вращающейся поляризацией оказывается удобным пользоваться ортогонально-круговым представлением эллиптически поляризованной волны. Связь между поляризационными фазами  $p$  и  $q$  этих представлений имеет вид

$$\frac{1-i\dot{p}}{1+i\dot{p}} = qe^{i\delta_0}, \quad (4)$$

С учетом этого выражение для  $\dot{\varepsilon}$  в ортогонально-круговом базисе можно записать

$$\dot{\varepsilon} = [(qe^{i\delta_0})^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \theta + 1] \sin^2 \theta, \quad (5)$$

Разделяя действительную и мнимую части выражения (5), получим

$$\varepsilon = (q^2 \cos 2\sigma_0 \cdot \operatorname{tg}^2 \theta + 1) \sin^2 \theta, \quad (6)$$

$$\sigma = \frac{1}{60\lambda} q^2 \sin 2\sigma_0 \cdot \operatorname{tg}^2 \theta \cdot \sin^2 \theta, \quad (7)$$

Отметим, что аппаратное измерение параметров поляризации ортогональных представлений поля отраженного сигнала при достаточно жестких требованиях к точности контроля качества строительных материалов и изделий является затруднительным. Однако, опираясь на приведенные результаты, можно найти соотношения, связывающие диэлектрические параметры исследуемых материалов с параметрами Стокса, более удобными с позиций практической реализации контроля качества строительных материалов и изделий [3].

Применительно к линейно-поляризованному базису [6] параметры Стокса связаны с амплитудами ортогонально-поляризованных компонент сигнала  $E_x$  и  $E_y$  и их разностью фаз  $\delta = \varphi_x - \varphi_y$  соотношениями

$$\begin{aligned} I &= E_x^2 + E_y^2 & Q &= E_y^2 - E_x^2 \\ U &= 2E_x E_y \cos \sigma & V &= 2E_x E_y \sin \sigma, \end{aligned} \quad (8)$$

Установив связь параметров Стокса с параметрами ортогонально-линейного разложения поля волны, можно получить количественные зависимости для расчета диэлектрической проницаемости и проводимости исследуемых объектов и сред в виде:

$$\varepsilon = \left( \frac{I - V}{1 + V} \cdot \frac{Q^2 - U^2}{Q^2 + U^2} \cdot \operatorname{tg}^2 \theta + 1 \right) \sin^2 \theta, \quad (9)$$

$$\sigma = \frac{1}{30\lambda} \cdot \frac{I - V}{1 + V} \cdot \frac{QU}{Q^2 + U^2} \cdot \operatorname{tg}^2 \theta \cdot \sin^2 \theta, \quad (10)$$

Применительно к ортогонально-круговому базису представления для эллиптически поляризованного информационного сигнала соотношения (9), (10) могут быть записаны:

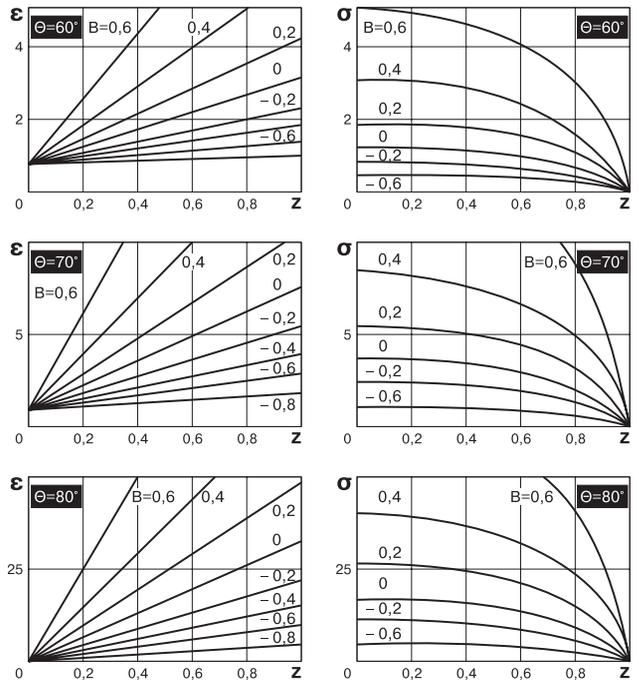
$$\varepsilon = \left( \frac{1+B}{1-B} \cdot Z \cdot \operatorname{tg}^2 \theta + 1 \right) \sin^2 \theta, \quad (11)$$

$$\sigma = \frac{1}{60\lambda} \cdot \frac{1+B}{1-B} \sqrt{1-Z^2} \cdot \operatorname{tg}^2 \theta \cdot \sin^2 \theta, \quad (12)$$

где

$$B = \frac{Q_k}{I_k}, \quad Z = \frac{U_k^2 - V_k^2}{U_k^2 + V_k^2},$$

$I_k, Q_k, U_k, V_k$  – параметры Стокса ортогонально-кругового базиса. Параметр Стокса  $I_k = I = E_x^2 + E_y^2 = E_x^2 + E_y^2$  определяет полную интенсивность волны; параметры  $Q_k = -V = E_x^2 - E_y^2$ ;  $U_k = -Q = E_x^2 - E_y^2$ . Величина  $V_k = U = E_y^2 - E_x^2$ , то есть представляет собой разность интенсивностей ортогонально-линейных компонент сигнала в системе координат  $X'OY'$ , повернутой на угол  $\pi/4$  относительно исходной. Таким образом, в соответствии с физическим смыслом параметров Стокса величины



Зависимость диэлектрических параметров материала от соотношений между интенсивностями ортогональных компонент отраженного сигнала

$$B = \frac{E_{л}^2 - E_{п.р}^2}{E_{л}^2 + E_{п.р}^2} \quad \text{и} \quad Z = \frac{D_o^2 - 1}{D_o^2 + 1}, \quad \text{где} \quad D_o = \frac{E_y^2 - E_x^2}{E_x'^2 - E_y'^2}$$

могут быть определены замером лишь интенсивностей соответствующих поляризации ортогональных компонент и позволяют без проведения фазовых измерений на СВЧ по номограммам (см. рисунок) для различных углов облучения, превышающих угол Брюстера, вычислить значения электрических параметров, характеризующих качество строительных материалов и изделий.

Полученные результаты удобны с точки зрения технической реализации и могут повысить достоверность диагностики с помощью экспресс-метода, особенно если на заключительном этапе при обработке получаемой по поляризационным параметрам информации использовать экспертные системы, реализованные в малогабаритных вычислительных устройствах.

#### Список литературы

1. Сусеков О.М. Измерение диэлектрической проницаемости материалов автогенераторными датчиками в диапазоне 100-500 МГц // Электроника и автоматика на автомобильном транспорте и в дорожном строительстве: Сб. научн. тр. / МАДИ, 1983.
2. Авдеев В.П. Неразрушающий экспресс-контроль качества строительных материалов радиоволновым методом // Изв. вузов. Строительство, 1996. № 6. С. 75–78.
3. Авдеев В.П., Бойко Н.И. Проверка возможности радиоволнового поляризационного метода контроля качества строительных материалов // Строит. материалы, 1993. № 4. С. 20–21.
4. Сусеков О.М. Экспериментальные исследования частотно-влажностных характеристик бетона автогенераторным методом // Микропроцессорное управление и моделирование процессов на транспорте, в гибком автоматизированном производстве и в строительстве: Сб. научн. тр. / МАДИ, 1983.
5. Никулин П.И., Тепляков И.М., Кононов А.А. О возможности экспресс-определения влажности грунта

Л.Н. НАУМОВА, инженер, А.И. ВЕЗЕНЦЕВ, канд. техн. наук (Белгородская технологическая академия строительных материалов), С.М. НЕЙМАН, канд. техн. наук (АООТ ВНПП «Воскресенскасбестцемент», Московская обл.), А.С. БОГОМОЛОВ, канд. техн. наук (НИИ Стройфизики, Москва)

### **Методика определения эмиссии асбеста из асбестоцементных изделий под действием климатических факторов**

Как указывалось в более ранних публикациях, ни один из применяемых методов оценки количества асбестовых волокон, определяемых по их содержанию в воздухе окружающей среды [1] и по глубине коррозии асбестоцемента [2], не дает представления о том, что эти волокна принадлежат данному корродировавшему изделию и что количество их точно соответствует числу отделившихся волокон. Это связано с миграцией волокон в окружающей среде.

Если пользоваться только натурными исследованиями, всегда останется возможность обвинять асбестоцемент в поставке асбеста в среду обитания людей. Также нельзя будет судить о том, как ведет себя конкретное изделие в тех или иных условиях, сколько, когда, под действием каких факторов отделилось от них асбестовых волокон, каковы их размеры.

В связи с этим нами разработаны оригинальные лабораторные методики, позволяющие проводить непосредственное наблюдение за поведением и деструкцией асбестоцемента под действием основных климатических факторов: ветровой и песчаной нагрузок («ветер» и «песчаная буря»), температурно-влажностной нагрузки, имитирующей замерзание-оттаивание асбестоцемента.

Для наблюдения за процессами, происходящими на поверхности асбестоцемента, созданы специальные стеклянные кассеты. В этих кассетах асбестоцементные образцы подвергали воздействию указанных климатических факторов. Через стенки кассеты вели наблюдение за изменениями поверхности образцов. В случае появления продуктов деструкции асбестоцемента, их собирали на фильтр и изучали в петрографическом микроскопе.

Создано два вида кассет\*: для испытания «ветром» и температурно-влажностными нагрузками, и для ис-

пытания «песчаной бурей». Первая кассета состоит из двух стеклянных цилиндрических колб — большой и малой. Диаметр колб — 75 мм. На обеих колбах с одной стороны имеются фланцы для установки фильтров или стеклянных заглушек, с другой — фланцы для соединения колб. Вторая кассета представляет собой длинную (480 мм) стеклянную пробирку диаметром 75 мм, с фланцем на конце для соединения с такой же кассетой. Обжим фланцев обеих кассет производится пружинными скобками с применением герметизирующих колец.

В большую колбу первой кассеты закладывали асбестоцементный образец размером 70×220 мм, во вторую кассету — образец размером 80×80 мм. Кассеты предварительно промывали проточной и дистиллированной водой. Каждый образец очищали, чтобы исключить попадание на фильтр легко отделяющихся с поверхности частиц. Для этого с образца снимали заусенцы, протирали его ацетоном; остатки частиц удаляли пылесосом. Опорные кромки по всему периметру образца покрывали водостойкими красками или лаком для предотвращения их механического повреждения и впитывания ими влаги.

#### **Метод воздействия ветровой нагрузки и контроля продуктов разрушения асбестоцемента**

Ветровую нагрузку обеспечивали с помощью промышленного пылесоса ПО-11М. Образцы устанавливали вдоль длинной части кассеты. В короткую часть вводили трубку, через которую подавали струю воздуха, создавая таким образом ветровую нагрузку. Трубка имеет суженную часть со шелью размером 1×65 мм, направленную к поверхности образца под углом 30°. На фланце длинной части кассеты через резиновую прокладку закрепляли фильтр

АФАВП-10. Под фильтр, для его сохранности, укладывали полиэтиленовую сетку. Максимальная скорость прохождения воздуха через кассету составляла около 600 л/мин.

Обдув образца осуществляли в течение нескольких рабочих смен с автоматическим отключением пылесоса для охлаждения на 5 мин. через каждые 30 мин. При легком загрязнении фильтра до серого цвета и при увеличении сопротивления движению воздуха на 30 % фильтр заменяли чистым. На высушенных и осветленных ацетоном до прозрачного состояния фильтрах подсчитывали число волокон, согласно методики [3]. Число волокон на фильтрах относили к общему времени обдува образца воздухом.

В кассету устанавливали последовательно неокрашенные асбестоцементные образцы в возрасте трех месяцев и 16-ти лет с мелкой и крупной насечками на поверхности. Насечки располагались перпендикулярно длинной стороне образцов, соответственно, шель трубки для обдува располагалась параллельно насечкам. Обдув каждого образца в течение двух недель (около 70 часов) со скоростью 600 л/мин не привел к изменениям состояния их поверхности — на фильтрах не зафиксированы видимые глазом загрязнения. Микроскопические исследования поверхности фильтров показали лишь незначительное число изометрических частиц на них — по 1–3 зерна на 100 полей просмотра.

#### **Метод воздействия потока песка и контроля продуктов разрушения асбестоцемента**

В работе использовали установку, в которой песок через малые промежутки времени падает на поверхность асбестоцементных образцов, проскальзывает по ним, обеспечивая истирающий эффект и имитируя «песчаную бурю».

\* В подготовке образцов кассет, анализе деструктурированных частиц принимали участие старший инженер Н.С. Абрамова, инженер А.С. Столярова, в создании оборудования для работы с кассетами — старший инженер В.П. Бурлаков (АООТ ВНПП «Воскресенскасбестцемент», Московской обл.)

Установка представляет собой металлическую раму с осью, вращающейся от двигателя переменного тока СД-54 (0.1А, 50–60 Гц). Одновременно на ось устанавливали 6 попарно соединенных скобами кассет-пробирок. Предварительно внутрь каждой кассеты засыпали по 30 г вольского песка, промытого на сите, прокаленного при 300–350°C и не прошедшего через сито № 24. Изнутри к фланцам пробирок крепили образцы размером 80×80 мм лицевой поверхностью внутрь. Между фланцем и образцом устанавливали резиновые прокладки. Скорость вращения кассет – 11 об/мин. Рабочая поверхность образцов – 5,9 см<sup>2</sup>, скорость проскальзывания песка по ней – 3 см/с.

Обработку поверхности образцов песком проводили в течение нескольких рабочих смен с автоматическим отключением двигателя для охлаждения на 10 мин. через каждые 60 мин.

Для определения числа и вида отслоившихся частиц был предварительно отработан следующий способ. Пробу песка с 2–3 мас. % асбеста промывали дистиллированной водой. Для этого песок с асбестом высыпали в стакан объемом 250 мл, туда же выливали 150 мл воды. Суспензию взмучивали стеклянной палочкой. После осаждения песка, находящиеся в воде легкие частицы сливали на фильтры «Владипор», работающие на пропуск воды. Промывку песка вели до полного исчезновения витающих частиц после взмучивания суспензии. Суммарное число асбестовых волокон на фильтрах относили к общему времени воздействия песка на образец.

Во вращающихся кассетах испытывали одновременно шесть образцов: два не окрашенных в возрасте трех месяцев и 16-ти лет (с мелкой и крупной насечкой), и по два плоских образца, окрашенных силикатными красками горячего отверждения белого и голубого цветов. Одновременная обработка песком образцов длилась в течение 12 дней (80 часов). Изменений состояния поверхности образцов визуально не установлено. Масса их также не изменилась. Не обнаружены волокна асбеста в песке. Отсутствовали волокна на фильтрах «Владипор», на которые сливали воду, примененную для промыва песка.

#### Метод температурно-влажностных испытаний асбестоцементных образцов в климатической камере и контроль их состояния

Для моделирования температурно-влажностных воздействий на асбестоцемент использовали климатическую камеру «Фейтрон» с объемом камеры 250 л и диапазоном температур от –20 до +90°C (производство ГДР).

№ п/п	Вид и назначение	Место и год изготовления, возраст, лет	Толщина, мм	Характер поверхности	Вид отделки
1	Плоский облицовочный	Опытно-производственное предприятие (г. Воскресенск), 0,4 г.	8	Мелкое рифление	Серый неокрашенный
2	Плоский, облицовочный из стенового покрытия экспериментального коттеджа*	Опытно-производственное предприятие (г. Воскресенск), 26 лет	10	Крупное рифление	Серый неокрашенный
3	Плоский облицовочный	Опытно-производственное предприятие (г. Воскресенск), 11 лет	4	Гладкий	Окрашен силикатной краской с одной стороны
4	Плоский облицовочный	Опытно-производственное предприятие (г. Воскресенск), 11 лет	4	Гладкий	Окрашен силикатной краской с двух сторон

**Примечание:** \* лист снят после пожара в 1991 году.

Асбестоцементные образцы помещали в двойные стеклянные кассеты аналогично истиранию под действием «ветра». Образцы насыщали водой до максимального водонасыщения (выдержка в воде не менее 48 ч по ГОСТ 8747–88) и при помещении в кассету создавали там избыток воды – до 2 мл. Этим поддерживали 100 %-ную влажность внутри кассеты в процессе замораживания-оттаивания образцов, чтобы их поверхность не высыхала. Перед размещением кассет в климатической камере оба боковых торца их герметично закрывали стеклянными заглушками. Шесть кассет с образцами укладывали в климатическую камеру на специальной решетке-подставке. Кассеты располагали длинной частью вниз для скатывания отслоившихся частиц с образцов в сторону выходного торца. В камере образцы в кассетах охлаждали до  $-15 \pm 3^\circ\text{C}$  в течение около трех часов, затем вне камеры нагревали лучистым теплом до оттаивания. Через каждые 7–10 циклов производили запись о состоянии поверхности образцов. После 25 и 50 циклов замораживания и оттаивания охлажденные образцы помещали в эксикатор над водой, а затем устанавливали в новую кассету и продолжали испытания. Использованные кассеты высушивали в сушильном шкафу.

Из сухих кассет воздухом отбирали на фильтр разрушившиеся частицы. Для этого в торце длинной части кассеты (выходном) устанавливали фильтродержатель с фильтром для сбора отделившихся частиц материала, в торце короткой части (входном) – фильтродержатель с фильтром, который исключал попадание в кассету посторонних за-

грязней. В обоих случаях использовали фильтры АФА-ВП-10. Сбор отслоившихся частиц производили с помощью электроасpirатора М-822 (производительность 42 л/мин), соединенного шлангом с выходным патрубком. Просос воздуха через кассету вели 5 мин. для каждого образца. При сборе отслоившихся частиц с внутренних стенок высушенной кассеты («сухой» способ) было отмечено сильное прилипание частиц к стеклу. Собрать все частицы продувкой воздухом не удавалось.

В целях увеличения достоверности испытаний и ускорения отбора проб отлажен и в дальнейшем использован «мокрый» способ сбора разрушившихся частиц. Кассету с продуктами разрушения асбестоцемента не сушили, а прополаскивали дистиллированной водой (порция – 100–150 мл). Воду с частицами фильтровали через фильтр «Владипор» на выходном патрубке с применением небольшого избыточного давления.

Высушенный и осветленный в иммерсии вазелинового масла фильтр с выходного патрубка исследовали в оптическом микроскопе с фазово-контрастной приставкой по методике [3].

Для первых испытаний были отобраны 12 асбестоцементных образцов (4 серии по 3 образца в каждой). Образцы выпиливали из стандартных плоских непрессованных листов с различными характеристиками (см. таблицу) – вид рифления, наличие окрашивающего слоя, условия эксплуатации изделий. Два образца проходили испытания, один оставляли как контрольный.

В соответствии с ГОСТ 8747–88 [4] образцы из непрессованных асбестоцементных листов испытывают на замораживание-оттаивание в

течение 25 циклов. В настоящем исследовании этот срок был в 3–3,5 раза больше, поскольку целью испытаний являлось доведение поверхности образцов до разрушения и оценка числа и вида отслоившихся при деструкции частиц.

Сравнительный анализ показывает следующее. В первые же сроки испытаний дефекты возникают в образцах с неокрашенными поверхностями и неокрашенными торцами. После 10 циклов замораживания-оттаивания обнаружены свисающие волокна на образцах серии 1 (возраст 0,4 г.) и небольшое количество уже отслоившихся частиц в конденсате для образцов серии 2 (возраст 26 лет). После 15 циклов число отслоившихся частиц от образцов 26-летнего возраста превышает число их для образцов 0,4-летнего возраста. После 35–45 циклов и в конденсате образцов серии 1 было уже много частиц различных размеров – 0,1–0,15 мм, менее 0,1 мм и десятки крупных частиц – 0,3–0,5 мм.

Около двух десятков крупных частиц добавилось после 80 циклов замораживания-оттаивания. Для образцов 26-летнего возраста особенно быстро ускорилась деструкция поверхности после 70 циклов обработки, частицы имели разные размеры, иногда вид чешуек размером 1–3 мм в поперечнике. После 90 циклов появилась обильная взвесь мелких частиц. Эти же неокрашенные образцы, но с окрашенными кромками, вели себя одинаково, независимо от возраста. Продукты деструкции на образцах 0,4 и 26 лет появились позже – не к 10, а к 20 циклам замораживания-оттаивания и количество их было небольшое.

После 40 цикла появились темные пятна на лицевой поверхности образцов, после 55-го цикла эти пятна явно рассматривались как неоднородные включения, размер их в поперечнике достигал 6–8 мм. После 65 цикла деструкция поверхности резко ускорилась, с поверхности образцов отделилось около 10–20 частиц размером 0,3–0,5 мм.

Образцы серий 3 и 4, окрашенные с поверхности (образцы серии 3 – с лицевой, серии 4 – с обеих) и по торцам вели себя примерно одинаково. Небольшое нарушение поверхности у одного образца отмечено после 20-го цикла, у другого – лишь после 45-го цикла появились 4 каверны диаметром 1–1,5 мм на всю глубину окрасочного слоя и вздутия краски вокруг них. Только после 70–75 циклов замораживания-оттаивания в конденсате присутствовали кусочки краски.

Просмотр деструктированных частиц в оптическом микроскопе во всех случаях показал, что в препаратах на фильтрах преобладали в основном отдельные зерна цемента и асбестовые волокна, пропитанные цементом, а также чешуйки краски. Определено небольшое количество волокон, которые по размерам можно отнести к свободным асбестовым волокнам.

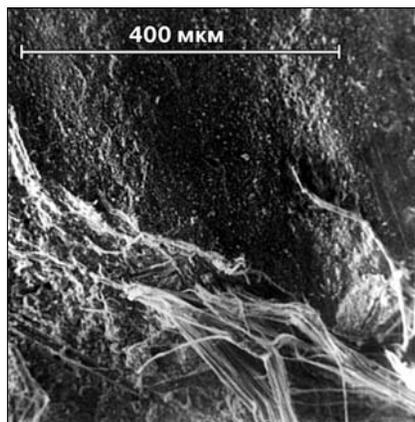


Рис. 1.

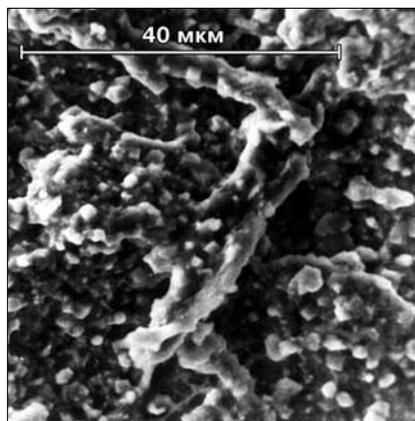


Рис. 2.

С помощью электронно-микроскопических исследований поверхности асбестоцементных образцов подтверждено отрицательное влияние неоднородности асбестоцемента на его долговечность. В местах с неоднородной структурой было наибольшее число отслоений частиц материала. При выпуске однородной продукции разрушение поверхности, безусловно, будет идти медленнее.

Электронно-микроскопические исследования позволили также подтвердить существенное влияние возраста асбестоцемента на динамику его разрушения. Поверхность образцов 0,4-летнего возраста была значительно меньше корродирована, чем образцов в возрасте 26 лет – на поверхности первых было много асбестовых волокон, не пропитанных гидратированными зёрнами цемента (рис. 1), на поверхности вторых волокон было меньше, они были пропи-

таны цементом и сильно разрушены (рис. 2). Разрушение поверхности волокон асбеста связано с воздействием «кислотных дождей» и сопровождается выщелачиванием из волокон магния. Следовательно, в начальном возрасте из асбестоцемента могли бы выйти свободные волокна асбеста, но они прикрыты пленками гидратированного цемента. С увеличением срока службы поверхность асбестоцемента деструктирует активнее, волокна выделяются, но они «пропитаны» проросшими в них гидратированными зёрнами цемента и имеют разрушенную из-за выщелачивания магния структуру. Такие волокна, как следует из работ медиков, имеют пониженную биоактивность, а также повышенные седиментационные характеристики и, следовательно, менее опасны.

Следует отметить, что в настоящем исследовании заметное разрушение поверхности асбестоцементных образцов фиксировалось после 40–45 циклов замораживания-оттаивания и, особенно, после 70–90 циклов, что в 2–3 раза превышает обычные нормы испытательных нагрузок (25 циклов).

На основании экспериментальной работы сделано следующее заключение.

- Анализ литературных и экспериментальных исследований различных авторов по выделению асбеста из асбестоцементных изделий в процессе их эксплуатации, результатов наших предыдущих исследований в этом направлении показал, что при использовании только натуральных исследований невозможно понять, как ведет себя асбестоцемент в процессе эксплуатации и в какой мере он является поставщиком асбеста в воздух окружающей среды.
- Разработаны оригинальные лабораторные методики, позволяющие непосредственно наблюдать за поверхностью асбестоцементных образцов, подвергавшихся действию различных климатических факторов: ветровой или песчаной нагрузкам и циклическому замораживанию-оттаиванию.
- Действие ветровой и песчаной бури не привели к деструкции поверхности асбестоцемента. Разрушение поверхности асбестоцементных образцов достигнуто только при длительном циклическом замораживании-оттаивании (80–90 циклов вместо стандартных 25 для непрессованных асбестоцементных изделий).
- Предложенный метод дает возможность наблюдать за деструкцией асбестоцемента под действием различных климатических

факторов. Наглядно показано, что наибольшая величина и скорость разрушения наблюдается у структурно-неоднородных, неокрашенных и длительно эксплуатируемых асбестоцементных образцов. Отмечены защитные свойства окрашивающего слоя.

- Установлено, что с возрастом асбестоцемент, более активно разрушающийся, теряет со своей поверхности не свободные и полноценные асбестовые волокна, а корродировавшие, обедненные магнием и пропитанные гидратированным цементом. Такие волокна имеют высокие седиментационные харак-

теристики, пониженную биологическую активность и не могут быть опасными для людей.

#### Список литературы

1. Лердел Н.А., Бауер С.И., Замвалде Р. Метод оценки количества асбестовых волокон в воздухе, основанный на использовании мембранных фильтров и принятый Американской службой здравоохранения и национальным институтом безопасности и гигиены труда США. // National Inst. for occupational Safety and Health. Cincinnati. № 89, 1979.
2. Шпурни К.Р. Метод отбора асбестовых волокон, выделяющихся с поверхности асбестоцементных изделий при коррозии и выветривании // Environmental Research 1989. № 48. С. 100–116.
3. «Временная методика определения концентрации асбестовых волокон в воздухе окружающей среды вблизи и внутри объектов, выполненных из асбестоцементных изделий». М., 1989. 10 с.
4. ГОСТ 8747-88 (СТ СЭВ 5851–86). Изделия асбестоцементные листовые. Взамен ГОСТ 8747–83. Введ. 08.09.88. // Методы испытаний. М., 1989. С. 19–20.

С.В. КАШАНСКИЙ, С.В. ЩЕРБАКОВ, Э.Г. ПЛОТКО, С.П. САЙЧЕНКО, И.В. СЛЫШКИНА, В.А. ЗЫКОВА (Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий Минздрава Российской Федерации)

## Токсиколого-гигиеническая характеристика асфальтобетонной смеси, производимой на комбинате «Ураласбест»

В Екатеринбургском медицинском научном центре проведена гигиеническая оценка различных видов попутной продукции, (в том числе песчано-щебеночных смесей различного назначения), получаемой при разработке основных Российских месторождений хризотил-асбеста, результаты которой представлены в статье С.Г. Домнина и соавторов «Гигиеническая оценка промышленных отходов, образующихся при разработке российских месторождений хризотил-асбеста», опубликованной в предыдущем номере журнала.

Одним из перспективных направлений применения песчано-щебеночных смесей является использование их для производства асфальтобетонных дорожных покрытий. Технологический процесс производства асфальтобетона заключается в следующем: минеральное сырье (песок и щебень) авто-

транспортом доставляется к смеси-телю, в котором оно перемешивается с предварительно разогретым до 120 °С битумом. Асфальтобетон выгружается в автомашины и вывозится на склад готовой продукции.

В статье представлены результаты токсиколого-гигиенической оценки асфальтобетонной смеси производства ОАО «Ураласбест», выполненной в соответствии с требованиями действующих Российских нормативно-методических документов [1, 2].

В ходе исследований установлено, что неорганическая часть асфальтобетона состоит из водных силикатов кремния и магния с примесью окислов алюминия, железа, кальция и ряда других элементов (табл. 1). Содержание свободного диоксида кремния не превышает 0,38 %. Основа асфальтобетона (песок и щебень) представляет собой смесь неактив-

ных минералов: серпентинитов и серпентинизированных перидотитов, которые обладают высокой устойчивостью к процессам выветривания и не образуют химических соединений, способных непосредственно загрязнять почвенно-растительный слой и подземные воды.

Рентгено-дифрактометрическим методом установлено, что в изученных образцах песка и щебня, используемых для производства асфальтобетона, присутствуют три основных минерала: серпентинит, магнетит и брусит. Термолит-асбест в изученных образцах не обнаружен. Электронно-микроскопическое исследование показало, что в изученных образцах присутствуют частицы двух типов: зерна изометрической формы (серпентинит, серпентинизированные перидотиты) и единичные волокнистые частицы нереспираторных фракций.

Химический состав битума приведен в табл. 2. Количество возгонных каменно-угольных смол и пек в асфальтобетоне не превышает 5,76 % в том числе бенз/а/пирена – 0,00022 %.

Как показали расчеты, сумма микропримесей (см. табл. 1), входящих в состав асфальтобетона (медь, никель, свинец, хром, цинк, кобальт) – 0,33 % не превышает допустимый уровень содержания их в породах, пригодных для рекультивации земель (0,4 %).

Таблица 1

Содержание оксидов основных химических элементов в составе асфальтобетона, %

Оксид элемента	Содержание	Оксид элемента	Содержание
Алюминий	<b>1,28</b>	Марганец	<b>0,088</b>
Железо	<b>3,3</b>	Медь	<b>0,005</b>
Кальций	<b>0,005</b>	Никель	<b>0,016</b>
Кобальт	<b>0,008</b>	Свинец	<b>0,009</b>
Кремний	<b>44,63</b>	Хром	<b>0,13</b>
Магний	<b>29,4</b>	Цинк	<b>0,015</b>

Растворимость в воде содержащихся в изученном образце выше перечисленных элементов и их миграционная способность в растворах-имитаторах тканевых жидкостей человеческого организма незначительны ( $0,13 \cdot 10^{-4}$  –  $0,41 \cdot 10^{-4}$ ), а меди не выявлено (табл. 3).

В соответствии с требованиями методических рекомендаций по санитарно-гигиенической оценке стройматериалов с добавлением промоторов, проведен расчет класса токсичности асфальтобетона на основе ПДК химических веществ в почве. Установлено, что основную опасность представляет группа ароматических углеводородов (тяжелые смолы) – конденсированные замещенные и незамещенные полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). В качестве лимитирующего токсического фактора (в почве, воздухе, воде) был принят единственный нормируемый опасный компонент в составе битума – бенз/а/пирен, ПДК в почве которого составляет  $20 \text{ мкг/кг}$  ( $20 \cdot 10^{-7}$ ). Содержание бенз/а/пирена в различных битумах, применяемых для производства асфальтобетона, в соответствии ГОСТ 9128–84, практически не различается и составляет  $22 \cdot 10^{-5} \%$ , что на два порядка ниже нормируемой величины [1].

Остро токсического действия в результате однократного внутрижелудочного введения пылевых образцов асфальтобетона в максимально возможной для введения дозе  $20 \text{ г/кг}$  массы тела крыс не наблюдалось. У всех подопытных крыс прибавка в весе тела за период наблюдения не отличалась от контрольных животных.

Исследование кумулятивного действия пыли асфальтобетонов при внутрижелудочном введении ее в организм крыс с использованием теста на субхроническую токсичность по Lim, не привело ни к гибели, ни к снижению веса животных. Пыль вела себя как инертная, не вызывающая хронического отравления.

При воздействии на кожные кровы образцы асфальтобетона вызвали развитие слабой эритемы без развития отека, проходившей в течение суток. Как у крыс, так и у кроликов через 24 часа после нанесения на предварительно освобожденную от шерсти кожу взвеси пыли асфальтобетона в вазелиновом масле, выраженной реакции отмечено не было.

Образцы асфальтобетона, использованные в экспериментах, оказали лишь слабораздражающее действие на глаз кролика, которое проходило через двое суток. Сенсибилизирующего действия пыли асфальтобетона не установлено.

Результаты оценки мутагенного действия в микроядерном тесте на

Таблица 2

Основной химический состав битумов, %

Компонент	Содержание
Асфальтены	<b>17,8</b>
Асфальтогеновые кислоты и их ангидриды	<b>0,24</b>
Ароматические углеводороды (масла), в том числе:	<b>35,5</b>
хризен*	<b>0,06</b>
бенз/е/пирен	<b>0,02</b>
бенз/г,s,t/пентафен**	<b>0,007</b>
фенолы	<b>0,02</b>
бенз/а/пирен**	<b>0,00392</b>
Парафино-нафтенновые углеводороды	<b>33,4</b>
Твердые кристаллические вещества (тяжелые смолы)	<b>8</b>
Механические примеси	<b>4,94</b>

Примечание: \* – слабый канцероген; \*\* – сильный канцероген

Таблица 3

Миграция приоритетных компонентов из асфальтобетона при pH 4,8 и температуре +20°C в растворах имитаторы тканевых жидкостей, %

Ингредиент	Время контакта, сутки			
	1	3	5	7
Кобальт	<b>0,00010</b>	<b>0,00014</b>	<b>0,00024</b>	<b>0,00029</b>
Марганец	<b>0,00070</b>	<b>0,00072</b>	<b>0,00072</b>	<b>0,00074</b>
Медь	не обнаружена			
Никель	<b>0,00060</b>	<b>0,00290</b>	<b>0,00480</b>	<b>0,00500</b>
Свинец	<b>0,00016</b>	<b>0,00018</b>	<b>0,00020</b>	<b>0,00020</b>
Цинк	<b>0,00060</b>	<b>0,00061</b>	<b>0,00068</b>	<b>0,00070</b>
Хром	<b>0,00040</b>	<b>0,00050</b>	<b>0,00050</b>	<b>0,00055</b>

Таблица 4

Частота полихроматофильных эритроцитов с микроядрами в костном мозге мышей

Вещество	Доза, г/кг массы тела	Статистические показатели		
		Число клеток в анализе	Средняя частота	Доверительный интервал для 95 % вероятности
Асфальтобетон	<b>1</b>	<b>5000</b>	<b>0,14</b>	<b>0,06–0,27</b>
	<b>5</b>	<b>5000</b>	<b>0,12</b>	<b>0,06–0,23</b>
Контроль (тальк)		<b>5000</b>	<b>0,12</b>	<b>0,06–0,23</b>

мышьях показали, что в изученном интервале доз образцы асфальтобетона не вызвали повышения частоты микроядер в полихроматофильных эритроцитах костного мозга по сравнению с контрольным уровнем, что свидетельствует об отсутствии мутагенного действия (табл. 4). Поскольку микроядерный тест является прогностическим тестом и на бластомогенность, можно предположить, что изученный образец асфальтобетона не обладает и канцерогенной активностью.

Таким образом, в ходе проведенных исследований установлено, что продукция – «смеси асфальтобетонные», производимая ОАО «Уралас-

бест», по химическому и минералогическому составу, расчетному индексу токсичности, низкой миграции приоритетных токсических компонентов в водные растворы, активности в экспериментах на животных может быть отнесена к IV классу опасности, то есть малоопасна.

Список литературы

1. ГОСТ 9128–84 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон Технические условия // Москва, 1985. 25 с.
2. Санитарно-гигиеническая оценка стройматериалов с добавлением промоторов МУ 2.1.674–97 // Москва, 1997. 40 с.

## Система «Стройэксперт-Кодекс»

Компания Forte-IT – генеральный представитель Центра Компьютерных разработок (Санкт-Петербург) в Москве предлагает информационные технологии и разработки в области строительства. В данной статье рассматривается система «Стройэксперт-Кодекс».

В результате проведенных маркетинговых исследований компания Forte-IT сделала вывод о том, что различные изменения нормативной базы страны в полной мере затрагивают и строительную отрасль.

Наличие большого числа документов, постоянные изменения и дополнения вынуждают строителей оперативно реагировать на поступающую информацию. Однако прежде, чем она дойдет до адресата, пройдет немало времени и будет затрачено немало сил на ее получение. В результате каждая строительная организация должна иметь огромный пополняющийся банк документации.

Для решения проблем, связанных с получением и анализом необходимой информации, профессионалы строительной отрасли могут обратиться к профессионалам в области информационных технологий. Им будут предложены универсальные электронно-справочные системы, представляющие собой библиотеки нормативно-правовой документации, снабженные мощными средствами систематизации, поиска и анализа. Строители, проектировщики, сметчики и многие другие смогут удовлетворить потребность в несложных инструментах, оперативно решающих поставленные задачи, путем использования в своей работе подобных систем.

До недавнего времени разработчики вышеуказанных систем обходили стороной нормативно-технические документы, имеющие определенную специфику. Таким образом, многие специалисты, в числе которых несомненно находятся строители, долгое время были лишены достаточной оперативности в работе, заполняя многочисленные полки печатными изданиями с текстами СНиПов, ГОСТов и прочей документации. Однако информационно-правовой консорциум КОДЕКС – один из крупнейших производителей электронно-справочных систем – более года назад приступил к созданию специализированной справочной системы для строителей «Стройэксперт-Кодекс» (СЭК).

Проект реализован в тесном сотрудничестве и при поддержке Госархстройнадзора и других органов государственной власти в области строительства РФ, городов Москвы и Санкт-Петербурга. Это обеспечивает надежные источники информации, профессиональные консультации и строгую экспертизу системы уже на первых этапах ее создания. На сегодняшний день СЭК содержит большое число документов, регламентирующих строительную деятельность, основными структурными блоками которой являются «Строительное производство и проектирование» и «Основы правового регулирования в строительстве».

Документы нормативно-правового характера регулируют все аспекты деятельности предприятий в сфере строительства. Это федеральные законы, акты и документы, принятые органами надзора, экспертизы, лицензирования и ценообразования в строительстве, а также министерствами и ведомствами.

В строительстве применяются следующие нормативно-технические документы:

- государственные федеральные документы – ГОСТы, ГОСТы Р, СНиПы;
- документы субъектов РФ – ТСН;
- производственно-отраслевые документы субъектов хозяйственной деятельности.

Приступая к созданию такого широкомасштабного проекта, которым несомненно является попытка систе-

матизировать нормативно-техническую документацию в области строительства, и учитывая опыт профессионалов в этом деле, за основу был взят Перечень документов, действующих в строительстве, издающийся Госстроем. Однако, учитывая тот факт, что профессионалы в области строительства реально пользуются большим объемом информации, нежели тот, что указан в Перечне и внимательно анализируя потребности наших клиентов, которых на сегодняшний день насчитывается более 500 по всей стране, мы постоянно увеличиваем число содержащихся в СЭК документов.

На сегодняшний момент СЭК является наиболее динамично развивающейся системой из семейства КОДЕКС и содержит более 3000 документов.

Одним из достоинств системы является ее постоянная актуализация, внесение в систему изменений, дополнений и поправок в предельно короткие сроки, что дает возможность пользователю оперативно отслеживать все интересующие нововведения в строительстве.

Пользователь имеет возможность по выбору работать с редакцией документа, в которой отражены все произошедшие изменения и дополнения или с оригинальным текстом этого документа, просматривая те же поправки в качестве отдельного приложения.

База данных системы «Стройэксперт-Кодекс» состоит из двух основных разделов:

- «**Основы правового регулирования в строительстве**».
- «**Строительное производство и проектирование**».

Раздел «**Основы правового регулирования в строительстве**» объединяет более 1900 актов различных органов государственной власти Российской Федерации, регламентирующих порядок организации и ведения строительства на территории России.

Основное ядро раздела составляют акты Госстроя России и его предшественников – Госстроя СССР, Минстроя СССР и России, а также их подразделений – Главценообразования, Главгосэкспертизы, Госгражданстроя и др.

**Общие вопросы организации строительной и архитектурной деятельности (лицензирование, инвестирование, финансирование и кредитование строительства, условия и порядок заключения договоров подряда на капитальное строительство, проведение подрядных торгов и др.) представлены кодексами и законами Российской Федерации, актами Президента и Правительства России.**

Кроме того, отдельные аспекты строительства тех или иных объектов отражены в документах соответствующих ведомств и их подразделений: Минсвязи России, Госатомнадзора России, Минтопэнерго России, Минтранса России, ГУ ГАИ МВД России и др.

Помимо узкоспециализированных вопросов осуществления строительной и архитектурной деятельности освещаются вопросы так или иначе связанные с этими видами деятельности:

- выделение участков земли и недр для капитального строительства;
- налогообложение, бухгалтерский и статистический учет и отчетность в строительстве;
- арбитражная практика по спорам, связанным со строительной деятельностью;
- вопросы охраны природы при осуществлении капитального строительства;

- охрана памятников истории и культуры;
- благоустройство территорий;
- приватизация предприятий и объектов строительного комплекса;
- общие вопросы организации труда в строительных организациях;
- вопросы деятельности отдельных строительных предприятий.

#### **Основные темы раздела.**

- *Благоустройство.*
- *Градостроительство, здания и сооружения.*
- *Инженерное оборудование зданий и сооружений, внешние сети.*
- *Капитальное строительство (общие вопросы).*
- *Капитальные вложения. Инвестиции.*
- *Мобильные здания и сооружения, оснастка, инвентарь и инструмент.*
- *Надзор в строительстве и архитектуре.*
- *Общие технические вопросы организации строительства.*
- *Ответственность за нарушение законодательства о капитальном и градостроительстве.*
- *Разрешение споров по вопросам строительства и архитектуры.*
- *Регистрация и лицензирование строительной и архитектурной деятельности.*
- *Строительные конструкции и изделия.*
- *Строительные материалы и изделия.*
- *Строительный подряд. Подрядные торги.*
- *Строительство и архитектура (частные вопросы).*
- *Труд в строительстве.*
- *Финансирование и кредитование капитального строительства.*
- *Экономика строительства (общие вопросы).*

**Раздел «Строительное производство и проектирование»** представляет собой собрание документов, определяющих технические и организационно-экономические аспекты проектирования и строительного производства.

**Проектирование строительства – вопросы, связанные с деятельностью проектных организаций, виды, содержание, порядок разработки, оформления, согласования, проведения экспертизы и утверждения проектно-сметной и иной технической документации.**

**Строительное производство – технические требования, нагрузки и воздействия, геометрические параметры, правила приемки и контроля качества строительной продукции, принципы обеспечения безопасности и охраны окружающей среды, а также особенности строительства:**

- жилых, общественных, производственных и складских зданий, сооружений и их частей;
- трубопроводов, хранилищ газа и нефтепродуктов, гидротехнических, транспортных и иных сооружений;
- систем водо-, газо-, электро- и теплоснабжения, канализации, вентиляции и другого инженерного оборудования.

**Экономика строительства – ценообразование, сметы, особенности учета материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов в строительстве и другие материалы.**

#### **Комплексы данного раздела.**

- *Организационно-методические нормативные документы.*
- *Общие технические нормативные документы.*
- *Нормативные документы по градостроительству, зданиям и сооружениям.*
- *Нормативные документы на инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети.*
- *Нормативные документы на строительные конструкции и изделия.*
- *Нормативные документы на строительные материалы и изделия.*
- *Нормативные документы на мобильные здания и сооружения, оснастку.*
- *Нормативные документы по экономике.*
- *Нормативные документы органов надзора в строительстве.*

В следующем номере будут более подробно рассмотрены возможности и работа с системой «Стройэксперт-Кодекс»

## "СТРОЙЭКСПЕРТ-КОДЕКС"

– это специализированная компьютерная система для организаций строительного комплекса и заказчиков строительства.

Она нужна Вам, если Вы знаете, сколько времени и сил уходит на то, чтобы собрать все документы, необходимые для проектировочных, строительных и ремонтных работ, и всегда быть в курсе их изменений и обновлений.

### Разделы системы

#### "СТРОЙЭКСПЕРТ-КОДЕКС"

1.

Основы правового регулирования строительства.

2.

Строительное производство и проектирование: технические нормы, правила, стандарты.

## Вы занимаетесь

## строительством?

## У нас есть более

# 3000

## необходимых

## Вам документов.

## "СТРОЙЭКСПЕРТ-КОДЕКС"

– это ВСЕ документы высших органов власти России, а также Госстроя и органов надзора над строительством;

– это полное собрание **ДЕЙСТВУЮЩИХ** технических норм и стандартов: СНиП, ГОСТ, РДС, СанПиН, ВСН, НПБ, СП, ССН, ГН.

Проект реализуется при поддержке Госархстройнадзора России, Главгосэкспертизы России и других органов Госстроя России.

Все документы представлены в виде полнотекстовых электронных копий официальных изданий, включая формулы, таблицы, рисунки, схемы и т.д.

Обеспечивается установка и информационное обслуживание системы на всей территории России.

Перечень региональных дистрибьюторов:  
<http://www.wkkodex.ru>  
 E-mail: [wk@kodeks.net](mailto:wk@kodeks.net)

специализированная справочная система "Стройэксперт-Кодекс"

# Фундамент Вашего бизнеса

Телефон/факс: (095) 366-5050; (812) 325-8611 НП "Консорциум"Кодекс"

ВК•КОДЕКС

Компания Forte-IT: (095) 251-2386, 564-8465

Internet: [www.forte94.ru](http://www.forte94.ru)



# ИНТЕРСТРОЙЭКСПО

Пятая международная выставка «Интерстройэкспо» проходила 13–17 апреля 1999 г. на территории выставочного комплекса «Ленэкспо» в Санкт-Петербурге.

# 99

Впервые в этом году в рамках «Интерстройэкспо» проводилась серия специализированных выставок: «Строительные и отделочные материалы», «Окна, двери, кровля», выставка инженерных сетей, систем кондиционирования и вентиляции «Тепловент». Целью такого проекта стало максимально точное и достоверное отражение состояния современного строительного рынка.

Участники мероприятия – более 600 компаний из 20 стран – расположились в пяти павильонах и на открытых площадках выставочного комплекса в Гавани. Общая площадь экспозиции составила более 14800 м<sup>2</sup>. Свою продукцию представили фирмы из Германии, Австрии, Польши, Финляндии, Дании, Швеции, Латвии, Литвы, Белоруссии и других стран. Причем Белоруссия, Германия, Литва, Польша и Финляндия объединили наиболее интересную продукцию своих фирм на национальных стендах.

Российскую строительную отрасль представляли преимущественно предприятия из Санкт-Петербурга и Ленинградской области, Москвы и Московской области, Центрального региона России, Урала.

Задачей выставки, как крупнейшего мероприятия Северо-запада, должно быть способствование развитию региона. Впервые представили свои экспозиции администрации и строительные комитеты Мурманской, Вологодской областей и Республики Карелия. Большой интерес специалистов вызвала строительная продукция Карелии: экологически чистые изделия Петрозаводского деревообрабатывающего комбината, строительная керамика кирпичного завода «Кондопога», облицовочные материалы ООО «Карельский гранит», шунгизитные материалы ООО «Шунгизит».

Выставочным дебютом в Санкт-Петербурге стала экспозиция *ОАО «Ковдорслюда» из Мурманской обл.* (тел. (81535) (7-10-17)). Фирма предлагала слюду флогопит марок: СФП-К (промышленный сырец) с площадью



Участников и гостей выставки «Интерстройэкспо-99» приветствует заместитель председателя Госстроя России А. Н. Маршев.



Борский стекольный завод – постоянный участник выставки «Интерстройэкспо».

кристаллов 50–100 см<sup>2</sup>, используемую в качестве электроизоляции в машинах высокого напряжения и большой мощности; СФГ (грубоколотый) – продукт ручной обработки кристалла промышленного сырья до явно выраженной однородности кристаллизации на одной из двух плоских сторон с полезной площадью кристалла 30–50 см<sup>2</sup>, применяемый в качестве электроизоляционных прокладок и смотровых окон в промышленных печах. В строительстве в основном применение находит слюда дробленая ФМД для производства мягких кровельных материалов и декоративной отделки фасадов зданий и интерьеров. Другой вид продукции фирмы – вермикулитовый концентрат и вспученный вермикулит.

### Техническая характеристика вспученного вермикулита

Коэффициент теплопроводности, ккал/(м·ч·град) . . . . . **0,05–0,09**  
 Температура плавления, °С . . . . . **1350**  
 Коэффициент звукопоглощения при частоте 1000 Гц . . . . . **0,7–0,8**  
 Температурный интервал эксплуатации, °С . . . . . **–296 – +1100**

Материал используется для утепления жилых и промышленных зданий, при производстве легкого бетона.

В структуре участников выставки заметно уменьшилось число торговых предприятий и розничных магазинов. В то же время акцент сместился на привлечение отечественных производителей, представляющих собственную продукцию. Так, фирмой «Брев» (тел. (812) 325-77-60) впервые была показана система для отделки и утепления зданий «Пурокерам». Основу системы составляют крупноразмерные двухслойные плиты для облицовки стен, углов, обрамления оконных и дверных проемов, отделки архитектурных деталей. Внутренняя теплоизоляционная часть плит выполняется из пенополиуретана, а наружная – из плотных цементно-песчаных или керамических плиток. Крепление плит к стене производится специальными доборными с антикоррозионным покрытием.

### Технические характеристики системы «Пурокерам»

Размер плиты, м	1,3x0,72
Масса 1м <sup>2</sup> , кг	25
Толщина теплоизоляционного слоя, мм	35–80
Толщина облицовочного слоя, мм	20

В комплект поставки входят доборные плитки и материалы для облицовки стыков плит и заделок швов. По контуру плит предусмотрены специальные пазы, которые после монтажа заполняются пенополиуретаном. Широкая цветовая гамма облицовочной плитки и различные варианты фактур позволяют создавать эстетически привлекательные фасады зданий. Облицовка стен «Пурокерамом» позволяет обеспечить нормативное сопротивление теплопередаче при увеличении стоимости всего на 10–20 % по сравнению со стоимостью конструкций из традиционных материалов (керамический кирпич, газобетон).

Стремительно развивается в Санкт-Петербурге производство сухих строительных смесей. «Производственное предприятие «КРЕПС» (тел. (812) 325-46-83) выпускает модифицированные сухие смеси на цементной основе для внутренней и наружной отделки. Аналогичную продук-

цию производит фирма «Отли» (тел. (812) 327-44-45) и другие фирмы. Поэтому не случайно одновременно с выставкой состоялась первая международная научно-техническая конференция «Современные технологии сухих смесей в строительстве».

По традиции отдельный павильон занимали производители окон и дверей. Здесь были представлены деревянные, металлические, дерево-металлические, пластиковые светопрозрачные ограждения в основном отечественного производства по технологиям и на оборудовании иностранных фирм.

Еще одной отличительной особенностью выставки «Интерстройэкспо» стало большое число фирм, предлагающих лакокрасочную продукцию не только импортного, но и отечественного производства, расположенных в основном в Санкт-Петербурге. Причем при общем спаде выставочной активности фирм, предлагающих иные материалы, можно отметить появление все новых и новых экспонентов с красочными покрытиями.

Малое предприятие «Илма» (тел. (812) 251-12-68) представило грунт-покраску акрилатные с преобразователем ржавчины «Акрокор-2», водорастворяемую грунт-краску по металлу

«Акрокор-1», латексно-эпоксидную краску «Эполат» для оцинкованного железа, акрилатные лаки для дерева и специализированный – для саун.

Кроме общестроительных и материаловедческих вопросов на выставке были отражены инвестиционные проекты развития Санкт-Петербурга и Ленинградской области, которые демонстрировались на стендах Администрации Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Для специалистов в рамках выставки были организованы семинары по актуальным вопросам современного строительства: современным системам наружной теплоизоляции, инженерному обеспечению зданий, инвестиционной политике и перспективам развития города и др.

По традиции были определены фирмы, представившие наиболее интересные экспонаты и разработки в области строительства, которые и были награждены дипломами выставки «Интерстройэкспо-99».

Выставка проходила в деловой обстановке. Посетители смогли уделить должное внимание всему спектру продукции, представленному на выставке, определить свои оперативные и тактические планы на строительный сезон 1999 г. и перспективу.

## «Окна России – взгляд в будущее»

Всероссийский форум «Окна России – взгляд в будущее» впервые состоялся в Самаре 23–28 апреля 1999 г. и собрал строителей, крупнейших производителей светопрозрачных ограждений, архитекторов, проектировщиков, ученых и практиков из различных регионов России.



Организаторами форума выступили Госстрой России, Администрация Самарской области, Департамент по строительству, архитектуре, жилищно-коммунальному и дорожному хозяйству Администрации Самарской области, Ассоциация производителей энергоэффективных окон (АПРОК), орган по сертификации в строительстве «Самарстройсертификация».



Различные конфигурации деревянных окон на стенде фирмы «Саар-Волга»



Стеклопластиковые окна производятся теперь и в Оренбурге фирмой «Азимут»

Проводимая в стране работа по энергосбережению в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве требует повышения энергоэффективности ограждающих конструкций, одной из составляющих которых являются окна. Не секрет, что через окна и остекленные балконные двери теряется около 40 % тепловой энергии. Это требует скорейшей разработки проектов и конструктивных решений, внедрения прогрессивных технологий, развития новых производств и перепрофилирования существующих на выпуск окон из различных материалов, способных обеспечить рынок строительства.

В этих условиях особенно важна координация усилий, обобщение отечественного и зарубежного опыта, обмен информацией среди ученых, конструкторов, специалистов строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Поэтому первый Всероссийский форум был призван стать началом этой большой работы.

Работа форума «Окна России – взгляд в будущее» состояла из двух разделов: пленарное заседание и выставка. Участников пленарного заседания приветствовали заместитель председателя Госстроя России А.Н. Маршев, губернатор Самарской области К.А. Титов, заместитель губернатора Самарской области А.А. Латкин, президент АПРОК Л.В. Хихлуха.



Окна и двери из алюминиевого профиля предлагало ОАО «Энергомаш» (г. Жигулевск Самарской области)

Одним из путей решения проблемы перехода на производство и применение энергоэффективных окон является расширение их выпуска в регионах, что будет способствовать сохранению налоговых поступлений от предприятий в местном бюджете, организации новых рабочих мест и др. И здесь особенно актуальной становится возможность изготовления не только светопрозрачных ограждений, но и развитие производственной базы малоэтажного домостроения в регионах. В настоящее время получено согласие администраций 12-ти регионов России, которые станут пионерами в развитии домостроения с применением энергоэффективных окон.

Специалистам была представлена работа органа по сертификации «Самарастройсертификация» и двух испытательных центров «Лактест» и «Самарастройиспытания». Все организации аккредитованы Госстроем России в Системе ГОСТ Р. Для испытания окон, балконных дверей и стеклопакетов изготовлен специальный комплекс, включающий климатическую камеру, установки для испытания на воздухопроницаемость, звукоизоляцию, надежность при открывании и закрывании, установку для оценки геометрических показателей и создания статической нагрузки. Специалистами ИЦ «Самарастройиспытания» организован консультационный пункт, в котором можно получить рекомендации по расчету, проектированию и установке оконных блоков, витражей и других современных систем. Здесь проводятся научные исследования по комплексной оценке теплотехнических свойств ограждений не только Самары и Самарской области, но и предприятий Средней Волги, Верхней Волги и Южного Урала.

На заседании выступали ученые и практики, работающие в области светопрозрачных ограждений из Самарской государственной архитектурно-строительной академии, Московского государственного строительного университета, Дальневосточного научно-исследовательского института строительства (г. Владивосток) и др.

Анализ производственных ошибок при производстве стеклопакетов, которые приводят к снижению качества элементов остекления, прозвучал в выступлении представителей «Самарского завода технического стекла». Здесь особое значение должно придаваться входному контролю листового стекла, грамотной нарезке, зависящей в первую очередь от толщины полотна, угла заточки режущего ролика и усилия резания. Плохо нарезанное стекло является предпосылкой для разрушения из-за присутствия на краях растягивающих напряжений. Снять такие напряжения можно притуплением или шлифованием кромок.

Кроме механических воздействий при эксплуатации, разрушение стекла может произойти вследствие неравномерного нагрева от близко расположенных нагревательных элементов или солнечной радиации (особенно окрашенных в массу стекол). Триплексы особо

уязвимы при нагреве из-за их худшей теплопроводности. Окрашенные в массу стекла для применения в фасадных системах необходимо закалывать. На такие стекла нельзя наносить маркировку или приклеивать ярлычки из-за возможности неравномерного прогрева.

Негативные воздействия на стекла оказывают неподходящие по размеру или выполненные из случайных материалов монтажные клинья, недостаточная жесткость конструктивных элементов рам. Ведь основная доля эксплуатационных нагрузок должна восприниматься не стеклом или стеклопакетом, а рамой.

Снижение качества стеклопакетов происходит чаще всего из-за использования недостаточно чистых и высушенных стекол, имеющих на своей поверхности остатки пыли после шлифования, чистящих средств и отпечатки пальцев. Все это приводит к ухудшению адгезии герметика со стеклом, увеличению скорости диффузии газов и влаги внутрь стеклопакета и, в конечном итоге, сокращению срока его службы.

Массовое внедрение окон из ПВХ в практику современного строительства, относительно высокая стоимость импортного профиля в совокупности с неполным их соответствием Российским климатическим условиям подтолкнули группу специалистов к разработке комплексного проекта по созданию новой системы ПВХ-профилей оптимальной цены, соответствующих нормативным требованиям.

Проект предусматривает два этапа работ.

**Первый этап:** разработка системы, подготовка производственной базы, производство профилей, документирование сопутствующими элементами, реализация производителям оконных конструкций. Срок выполнения — май 1999 г.

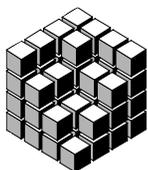
**Второй этап:** создание конструкций из ПВХ, организация производства стеклопакетов и др.

Проект базируется на производственных мощностях АО «Кубра» (г. Сызрань Самарской обл.). В качестве основного сырья будет использоваться ПВХ отечественных производителей (АО «Пласткард» Волгоград, АО «Химпром» Саяны).

Привлекательную по материальным затратам технологию производства раздвижных окон представила Владивостокская фирма «КДВО», которая предложила строителям южно-корейскую технологию производства и оборудование для выпуска раздвижных пластиковых окон. Такое производство основано на соединении отдельных элементов окна с помощью шурупов и специальных угловых соединений (деталей). Достоинство технологии — возможность размещения на небольших площадях. Производство, по оценкам специалистов фирмы «КДВО», для выпуска 10–20 окон в смену занимает площадь 100 м<sup>2</sup>, стоимость оборудования 3180 USD. В настоящее время окна, собранные по такой технологии, проходят сертификационные испытания в Госстрое России.

На выставке, развернутой в залах историко-краеведческого музея им. П.Алабина, были представлены светопрозрачные ограждения, комплектующие к ним, стеклопакеты, профили и другая продукция в основном производителей и дилеров иностранных компаний, расположенных в Самаре и Самарской области. Однако масштабность мероприятия привлекла сюда деревообрабатывающий комбинат «Мекран» из Красноярска, ООО «Сургутмебель» (п. Брасово Тюменской области), производящих деревянные конструкции, ООО «Азимут» (Оренбург), выпускающий оконные и дверные блоки из стеклопластика, Уфимских производителей деревянных конструкций «Эколес».

Форум стал хорошей основой развития межрегиональных связей, послужил мощным толчком в производстве светопрозрачных ограждений для строительного комплекса всей России.



Л.Н. КУХАРЕВА, инженер

## «СТРОЙТЕХ» – сегодня и всегда

КВЦ «Сокольники» работает в сфере выставочного бизнеса уже около 10 лет и его профессиональная деятельность соответствует критериям мирового выставочного дела.

Тематика его выставок широка и разнообразна. Многие из них стали ежегодными и широко известными, имеют своего постоянного экспонента и посетителя.

Традиционно в апреле проводится в Сокольниках специализированная международная выставка-ярмарка «Стройтех», впервые состоявшаяся весной 1993 года. Задуманная как смотр строительной техники и оборудования, выставка-ярмарка «Стройтех» за прошедшие годы превратилась в широкомасштабный показ строительной продукции, новых современных технологий, машин, механизмов, достижений науки, проектирования, архитектуры и градостроительства. И это не случайно. Здесь трудится энергичный профессиональный коллектив, который ориентируется не только на сегодняшний день, но и на перспективу. Кроме того, в течение всех семи лет выставка работает в тесном контакте с Госстроем России.

Практика совместной деятельности принесла свои плоды: за прошедшие годы выставка-ярмарка «Стройтех» приобрела широкую известность не только в России и странах СНГ, но и в дальнем зарубежье. В 1995 г. «Стройтех» стал базовой выставкой Госстроя России по выставочно-пропагандистской деятельности со странами СНГ.

Высокий профессионализм мероприятия отмечен Знаком Союза выставок и ярмарок СНГ и стран Балтии.

Таким образом, выставка-ярмарка «Стройтех» сегодня занимает прочное место в ряду наиболее престижных мероприятий строительной отрасли.

Августовский финансовый кризис неблагоприятно сказался на положении дел в экономике в целом, в том числе и в строительстве.

Кризисом оказалась затронута и такая относительно благополучная сфера, как выставочный бизнес. Проблемы с финансами у фирм-производителей продукции и услуг создали реальные трудности по их участию в выставке. Однако высокий авторитет и известность выставки «Стройтех», ее многолетняя коммерческая результативность для организаций-участников, помощь Госстроя России позволили создать и в этом году полнокровную, обширную экспозицию, отражающую основные задачи строительной отрасли.

Выставка-ярмарка «Стройтех-99» открылась в Сокольниках 26 апреля 1999 г. В числе ее участников 300 организаций и предприятий строительного комплекса и смежных отраслей. Иностранцы занимали около 20 % экспозиционной площади. Среди них фирмы из Германии, США, Швейцарии, Словакии, Польши, Белоруссии, Украины, Литвы, Латвии.

Следует заметить, что выставка-ярмарка «Стройтех» во все периоды своего существования традиционно была ориентирована на отечественного товаропроизводителя. И в этом году российские предприятия, преодолевая неблагоприятный инвестиционный климат, не платячи изыскивали возможность выставить свою продукцию в Сокольниках и составили 80 % ее основной экспозиции. Тематика представленных работ соответствовала потребностям сегодняшнего рынка строительной продукции. Основу экспозиции составляли работы, отвечающие главным направлениям развития строительного комплекса: энергоресурсосбережение; эффективные строительные технологии и материалы; реформирование ЖКХ; современные строительные и дорожные машины, механизмы, инструмент; наука, проектирование, градостроительство; архитектурно-строительные системы, реконструкция зданий и сооружений; малый бизнес в строительстве и ЖКХ.

Этим важным направлениям в полной мере соответствуют экспозиции как лучших предприятий отрасли, крупнейших российских компаний, так и фирм из ближнего и дальнего зарубежья. Среди них: концерн «Степс», компания «Гермопласт», Рязанский картонно-рубероидный завод, завод «Сокол», ООО «Агригазполимер», АО «Мытищинская теплосеть-Тепловодемер», АО «Курганмашзавод», СП «Святовит» (респ. Беларусь-Литва), ОАО «Строймаш» (г. Лебедянь) (Россия-Швейцария), «ГСЕ ЛАЙНИНГ технологии» (Германия), «Колбонд геосинтетик» (Германия) и многие другие.

Экспозиция Выставки «Стройтех-99» начиналась на открытой площадке, где на 2 тыс. м<sup>2</sup> расположились более 100 организаций, предприятий и фирм - производителей строительной техники и строительных конструкций. В основном предлагаемое оборудование отвечало современным требованиям: высокая мощность и малое энергопотребление, низкотоксичность энергоустановок, экологическая безопасность, безотходность технологий.



Надувной мешок компании «Штерн-Цемент» стал одним из «самых крупных» экспонатов открытой площадки выставки.



Стенд Челябинского тракторного завода украшали практически все модели гусеничной техники, выпускаемой заводом.



Рабочий момент выставки «Стройтех-99»

Посетители смогли осмотреть краны, бульдозеры, экскаваторы, погрузчики, трубоукладчики, коммунальную технику, установки для безтраншейной прокладки труб, катки, асфальтоукладчики, леса строительные и многое другое.

Важную роль в формировании выставки играют коллективные организаторы, представляющие блок предприятий, объединенных общей тематической или региональной направленностью.

Так столичные строители (НИИмосстрой и др.) и строительный комплекс Московской области, являющиеся на сегодняшний день лидерами Российской Федерации в области строительства, представили опыт работы лучших предприятий Мособлстроя, Мособлстройматериалов, Мособлнжстроя, институтов ГлавАПУ и других организаций, имеющих определенные успехи в работе в современных экономических условиях.

Как коллективные организаторы со своими многоотраслевыми экспозициями выступили Московская торгово-промышленная палата, АО «Машмир», «ЭКСПО» (Польша), Польская хозяйственная палата, ЦБНТИ и др.

Одним из приоритетных направлений развития строительного комплекса является работа по эффективному использованию научно-технического потенциала отрасли. В связи с этим важнейшим разделом выставки «Стройтех-99» стала демонстрация научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ. Организации, представляющие эту тематику, участвовали в выставке на льготных условиях.

В работах, представленных на выставку ЦНИИСК им. Кучеренко, НИИЖБ, НИИОСП, ВНИИжелезобетон, ВНИИводгео и другими ведущими научными организациями были отражены передовые технологии, материалы, современные методы расчета конструкций зданий, сооружений, новые технологии очистки питьевых и сточных вод, методы и технические средства для экологического оздоровления среды обитания, восстановление и ремонт систем ЖКХ, ресурсо- и энергосбережение в строительстве и др.

В качестве соорганизатора выставки-ярмарки «Стройтех-99» по поручению Госстроя России впервые выступила общественная ассоциация «Росстройматериалы». Имея обширный банк данных и тесные контакты с предприятиями производственной базы строительства (а это — основные участники всех строительных выставок-ярмарок), ассоциация внесла свой вклад в экспозицию «Стройтех-99», а также в разработку тематики, организацию и проведение семинаров, «круглых столов», деловых встреч. Специалисты ассоциации «Росстройматериалы» экспертировали качество поступающих на выставку работ, тематику семинаров и их соответствие современному техническому уровню отрасли. Семинары и встречи специалистов за «круглым столом» проходили ежедневно в течение всей работы выставки «Стройтех-99». Их основная тематика:



Пресс-центр в дни работы выставки

- легкие бетоны и полистирол в жилищном строительстве; современные архитектурно-строительные системы;
- развитие материально-технической базы развития реформирования жилищно-коммунального хозяйства в России; внедрение средств контроля и регулирования, современных неметаллических трубопроводных систем и теплоизоляционных материалов;
- проблемы транспортного строительства в России, вопросы обеспечения его современными строительными материалами, изделиями и конструкциями; лизинг — как основа поставок техники и технологического оборудования для этих целей;
- хризотилловый асбест и вопросы его контролируемого использования в строительстве и других отраслях народного хозяйства;
- новейшие российские комплексы для автоматизации, разработки и выпуска проектной документации.

Важнейшим аспектом жизнедеятельности выставки «Стройтех» являются ее тесные деловые контакты со средствами массовой информации, и, в первую очередь, с отраслевыми СМИ.

В течение всего года, практически каждое отраслевое издание публиковало как рекламу, так и обзорные статьи о прошедшей и предстоящей выставках «Стройтех», а «Строительная газета» и журнал «Строительные материалы» стали официальными информационными спонсорами выставки-ярмарки «Стройтех-99».

В этом году впервые на выставке работал пресс-центр, основной задачей которого стало сотрудничество со средствами массовой информации, освещающими строительную тематику.

В пресс-центре можно было познакомиться с изданиями, получить квалифицированную информацию о тематике, периодичности выхода, регионах распространения и целевой направленности отраслевых газет и журналов. Это особенно актуально для иностранных компаний и российских фирм, производящих продукцию в регионах, где достаточно сложно получить достоверную информацию об отраслевой прессе.

Проведенные мероприятия позволили представить реальную информацию о положении дел в строительном комплексе, о целях, задачах и социальной направленности происходящих в отрасли реформ и реализации государственных программ.

Выставка-ярмарка «Стройтех» — это серьезное ежегодное мероприятие.

Подобные выставки, на которых сконцентрированы лучшие достижения отрасли, позволяют значительно ускорить процесс реформирования строительного комплекса, способствуют возрождению лучших традиций русского строительного и градостроительного искусства, при помощи которого формируется облик страны и определяются условия гармоничного развития личности.



## Рынок Информации' 99

**В Москве в Центральном Доме Туриста на Ленинском Проспекте с 27 по 31 апреля проходила 3-я выставка-ярмарка «Рынок Информации' 99».**

**Генеральный устроитель выставки – НПК «Концепт Инжиниринг».**

**В оргкомитет выставки вошли:** Межведомственный координационный Совет по средствам отображения информации, Инновационный Союз РФ, Национальная информационная палата, ИТАР-ТАСС, Издательский дом «Экономическая газета», Международное бюро информации и телекоммуникаций, Информационное агентство «РосБизнесКонсалтинг», Компания «Гарант-Парк», Профессиональная ассоциация производителей информационных ресурсов «Папирус», Информационно-аналитический центр MatTech.

На данной выставке собрались все, для кого близок и понятен смысл и значение информационной деятельности в современном мире и для кого эта очень сложная работа является самым важным делом в жизни.

Экономика любой страны не в состоянии эффективно функционировать без развитой информационной системы, доступной для широкого круга пользователей. Информационная деятельность в России, несмотря на общий экономический кризис и постоянно снижающуюся платежеспособность потенциального потребителя информационных продуктов, продолжает развиваться, хотя темпы и направления этого развития устраивают далеко не всех. На отечественном информационном рынке регулярно появляются новые продукты, информационные агентства расширяют спектр своих услуг, а ресурсы Интернет становятся доступными для самых широких кругов пользователей.

Однако несмотря на кажущееся изобилие предложений потребность в качественной информации и сопутствующем информационном сервисе удовлетворяется в настоящее время, по мнению экспертов, на 30–40% в зависимости от предметной области.

В настоящее время на рынке имеется большое разнообразие баз данных, информационно-поисковых систем, каталогов, справочников, биржевых сводок, объявлений о спросе и предложениях, адресная, нормативно-правовая информация.

Информационно-аналитический бюллетень «**Новости СМИ**» (тел.: (095) 219-38-07, e-mail: newssmi@cityline.ru) в течение двух последних лет является ведущим изданием, регулярно поставляющим оперативную и аналитическую информацию о событиях, происходящих в российских и зарубежных МАСС-МЕДИА, а также в рекламном бизнесе и формах связи с общественностью.

**Национальная Электронная Библиотека** (телефон: (095) 333-64-66, <http://www.nns.ru>) является крупнейшим в мире архивом русскоязычных электронных документов – публикаций российской прессы, сообщений информагентств, теле- и радиопрограмм, аналитических материалов. Архив доступен на коммерческой основе для пользователей всего мира. Библиотека возникла как внутренний архив агентства «Национальная служба новостей» в 1994 г. В настоящий момент фонды Библиотеки содержат более 4 миллионов документов из 2,5 тысяч источников. Ежедневно архив пополняется 6500 документами от 300 изданий из 73 регионов России, стран СНГ и Балтии. К сожалению, в библиотеке нет научно-технической периодики.

Фирма НИЛАУ (тел.: (095) 158-48-84) представила систему «КОНТРАГЕНТ-М». Система позволяет осуществлять обмен данными о продукции между поставщиками и потребителями через **Федеральную Интегрированную базу данных** по сети Интернет или на дискетах, самостоятельное накопление информации о продукции и ее поставщиках и потребителях, учет коммерческих предложений и их реализации. Система позволяет разместить в Феде-

ральной Интегрированной базе данных или получать из нее подробную рекламную информацию – неограниченном количестве наименований, типов и марок продукции, их развернутое изображение и условия поставки. Имеется возможность автоматизировано использовать информацию, накопленную самостоятельно или полученную из Федеральной Интегрированной базы данных, в снабженческом и сбытовом учете и маркетинге.

«**Региональный экономический дайджест**» представила фирма «РЕГИОН-ИНФОРМ» (тел.: (095) 214-05-76, e-mail: region@dialup.ptt.ru). В нем освещаются общео-экономические проблемы, рынки капиталов, новости региональных компаний, новости агропромышленного комплекса, банкротства, предпринимательство.

Еще одна интересная разработка фирмы – «**Программа поиска деловых партнеров и корпоративных клиентов в регионах России и СНГ**». Программа предусматривает следующие мероприятия.

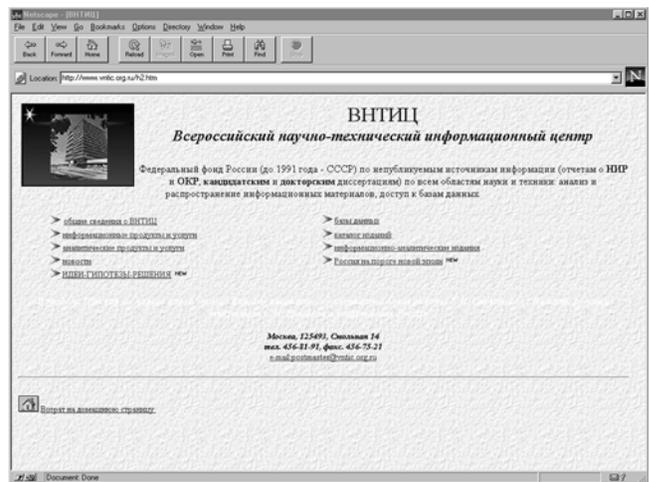
1. Составление базы данных потенциальных клиентов. Целевая аудитория определяется на основе баз данных региональных представительств, городских и областных справочных изданий, анализа рекламы в местных СМИ, данных, полученных в результате специального активного сбора информации.

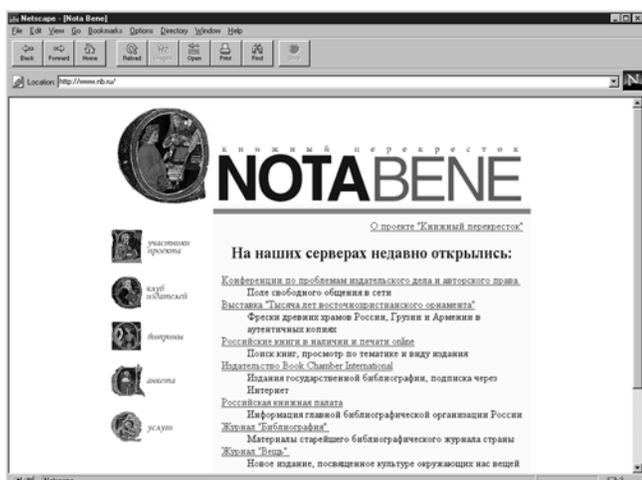
2. Предварительный телефонный маркетинг. Проводятся телефонные переговоры с целевой аудиторией для уточнения фактических адресов и фамилий руководителей.

3. Доставка информационных пакетов целевой аудитории. По адресам компаний, проявивших интерес к предложениям заказчика, производится доставка информационных пакетов.

4. Повторный маркетинг для определения реакции на предложения заказчика.

Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИЦ) (тел.: (095) 456-85-93, <http://www.vntic.org.ru>) предлагает следующие базы данных.





Политематическая база данных реферативной информации **о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах**, проводимых в России (до 1991 г. — в СССР). Ретроспектива базы данных 14 лет (с 1985 г. по н.в.). Объем — около 1 миллиона документов, пополняется ежемесячно.

База данных реферативной информации **о кандидатских и докторских диссертациях** по всем отраслям знаний, защищенных в России (до 1991 г. — в СССР). Ретроспектива базы данных 14 лет (с 1985 г. по н.в.), объем — около 550 тыс. документов, пополняется ежемесячно.

База данных оперативной информации о вновь начинаемых **научно-исследовательских работах** во всех областях науки, техники и культуры. Ретроспектива базы данных 8 лет (с 1990 г. по н.в.), объем около 60 тыс. документов. Пополняется ежемесячно.

Адресно-справочная база данных **«Организации научно-технической сферы»** представлена реестром более 3 тыс. организаций России. Указаны название организации, тематическая направленность, адрес. База данных обновляется ежегодно. Можно заказывать выборки по этим базам.

Российская книжная палата (тел.: (095) 288-99-83, <http://www.nb.ru>) представила каталог **«Книги в наличии и в печати»**. Этот каталог является аналогом западной системы Books in Print. В нем содержится информация о книгах, имеющих в продаже, находящихся в производстве и планирующихся к изданию, всего более 4 тыс. документов. Каталоги «Книги в наличии и в печати» выпускаются также в электронном виде. Электронный каталог выходит шесть раз в год. Он имеет поисковый механизм, позволяющий искать информацию о книгах по автору, названию, издательству, тематике, отдельным словам, новым поступлениям. Потребитель может заказывать выборки из каталогов.

В ходе выставки реализована обширная научная программа. Были организованы семинары по темам «Проблемы создания электронных библиотек», «Государственная Регистрационная Палата при Министерстве Юстиции Российской Федерации и ее информационные продукты», «Использование информационных ресурсов в предпринимательской деятельности», «Системно-информационный анализ. Гармония и дисгармония в живых, природных, социальных и искусственных системах», а также «круглые столы» «ИТАР-ТАСС в информационной структуре России», «Сетевые СМИ в России. Русское Бюро Новостей: от проектов к реалиям», «Опыт работы диabetологического сервера в российском Интернете», «Новые информационные продукты издательского дома «Экономическая газета», «Инновационная деятельность — требования к информационному сопровождению».

Организаторы выставки выразили надежду, что выставка-ярмарка «Рынок Информации» станет мощным средством консолидации и развития информационного рынка России и будет не только способствовать экономическому развитию отдельных информационных производителей, но и серьезно повлияет на всю философию информационной деятельности в России.

## Реклама материалов: приемы и находки

26-30 мая 1999 г. в рамках недели современной архитектуры «АРХ Москва» в Центральном доме художника на Крымском валу прошла 4-я специализированная выставка «Архитектура и дизайн-99».

Надо отметить, что принципы формирования данной экспозиции существенно отличаются от традиционной подготовки выставочных мероприятий. Организаторы выставки отбирают экспонентов на конкурсной основе, выделяя неординарные изделия, смелые дизайнерские и архитектурные решения.

Даже среди элитных экспонатов — эксклюзивной авторской мебели, светильников, интерьеров с нетрадиционным использованием текстиля и камня — выделялось восьми-метровое архитектурно-художественное барельефное панно, выполненное из традиционного отделочного материала гипсокартонных листов на стенде красногорского завода «ТИГИ Кнауф».



Барельеф, изображающий панораму Москвы, выполнен из семи слоев ГКЛ, вырезанных по компьютерным шаблонам. Для сборки этой конструкции разработана и реализована специальная технология крепления. Такие панно могут использоваться для внутреннего убранства залов, танцклассов, сооружений с большими объемами, изобилием света, создающими атмосферу красоты и легкости. Живое воплощение великолепных качеств материала — исполненный изящества танец юной балерины.



# Baufach 99

Bau-Fachmesse Leipzig • Construction Trade Fair Leipzig

## нам предстоит строить будущее

20-24 октября 1999 г. новый выставочный комплекс Лейпцигской ярмарки вновь гостеприимно распахнет свои двери для участников и посетителей седьмой международной строительной выставки «Baufach-99». 29 апреля 1999 г. в Госстрое России состоялась презентация выставки, организованная Представительством Лейпцигской ярмарки в Москве, в которой приняли участие А.Н. Маршев, заместитель председателя Госстроя РФ, Ю. Крамп, представитель пресс-службы Лейпцигской ярмарки, А.П. Дорофеев, генеральный директор ЦБНТИ, организатора коллективного стенда российских фирм и др.

Большое преимущество Лейпцигской строительной ярмарки заключается в комплексности ее предложения. «Baufach» является практически единственной выставкой в Германии, которая дает возможность увидеть строительную индустрию страны в целом. Тематические разделы выставки полностью это подтверждают. Посетителям будут представлены материалы для стен и кровель, наружной и внутренней отделки зданий, инженерное оборудование и оборудование для производства строительных материалов и строительных работ. Особо обращаем внимание специалистов на такие разделы, как строительная химия и защита зданий, санация старых и панельных строений, повторное использование строительных материалов, информационная и коммуникационная техника в строительстве.

Традиционно Лейпциг считается торговым мостом не только между Западом и Востоком, но и между Севером и Югом. За полгода до начала выставки организаторы уже получили более тысячи заявок на участие от фирм из 24 стран мира. На коллективных стендах будут представлены экспоненты Дании, Финляндии, Польши, Словакии, Чехии, Литвы, России.

В 1997 г. Канада впервые участвовала в лейпцигской выставке «Baufach». Тогда смельчаки из 31 фирмы пересекли океан и направились покорять Европу. Успех превзошел все ожидания, и в этом году Канада расширила свое представительство на выставке, составила широкую программу мероприятий и презентаций, подготовила «Партнерский день» и даже предоставила

пять путевок в Канаду для розыгрыша среди посетителей выставки. Основной темой канадской экспозиции станет деревянное строительство как способ возведения комфортабельного, энергосберегающего и экологичного жилья. Таким образом североамериканская страна оказалась в «фокусе» выставки «Baufach-99».

Сокращение природных ресурсов и растущие потребности человечества вынуждают специалистов строительной отрасли искать новые более прогрессивные и экономичные решения в строительстве. Ряд мероприятий выставки на тему «Жить и строить в XXI веке» – реакция на структурные изменения на рынке, который становится все более тесным. Предваряет выставку международный конгресс «Город и центр – цели и пути развития для европейского города XXI столетия», который состоится 18-19 октября. 20 октября подведет итоги конкурс на лучшую модернизацию здания, организованный Союзом жилищного хозяйства, Союзом немецких архитекторов и Объединением немецких городских советов. Победителю будет вручен приз.

В рамках выставки «Baufach-99» будут проведены выставки «Инновации в строительстве», «Строительство на века», финская выставка «Северные размеры жилья». Специалисты смогут обменяться опытом на конференции «Бережное обновление городов», обсудить волнующие многих производителей строительных материалов вопросы на конференции «Возобновляемое сырье в строительстве».

Как видно, выставка «Baufach-99» и программа ее мероприятий представляют чрезвычайный интерес для российских специалистов. Как же принять участие в выставке?

Учитывая объективные экономические сложности российских производителей продукции строительного назначения, руководство Лейпцигской ярмарки при поддержке со стороны немецкого общества по техническому сотрудничеству, в рамках программы «Protrade», предоставляет стенд для российской экспозиции на льготных условиях. Формированием этого стенда занимаются представительства Лейпцигской ярмарки в России и ЦБНТИ Госстроя РФ. Формируются также группы специалистов для посещения выставки.



### Представительство Лейпцигской ярмарки в России

Телефоны: (095) 936-2660, 936-2644; Факс: (095) 936-2627

### ЦБНТИ Госстроя РФ

(формирование коллективного стенда)

Телефон: (095) 203-1970; Факс: (095) 202-8842

### Петербургский строительный центр

(формирование групп специалистов для поездки на выставку)

Телефон (812) 246-2461; Факс (812) 246-2929