

## СОДЕРЖАНИЕ

### В МИНСТРОЕ РОССИИ

- Работа в новых экономических условиях: позитивный опыт.....2  
Двустороннее соглашение о сотрудничестве.....3

### ЮБИЛЯРЫ ОТРАСЛИ

- Шифер из Красноярска «Волна» успеха.....4  
500-й номер журнала «Строительные материалы».....5

### ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

- В. П. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, В. К. ШИРОКОРОДИЮК  
Пенобетон: технология и оборудование  
для строительного комплекса.....7

### МАТЕРИАЛЫ

- В. ЗАКАРЯВИЧУС Теллые стены.....11  
Д. Д. УСПЕНСКИЙ, И. М. БАРАНОВ, В. Н. ПОЛЯНИЧЕВ  
Новый эффективный утеплитель из пенополимергипса.....14  
Б. И. ПЕТРАКОВ, В. Н. САМОДУРОВ, В. Н. ТАТАРЕНКО  
М. А. РОМАНЕНКО Сборные конструктивные изделия  
инженерных сетей из базальтофибробетона.....15  
В. В. РЕМНЕВ, С. А. ГОРКУНЕНКО Жаростойкие  
бетоны на основе модифицированного портландцемента.....18

### ОТРАСЛЬ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

- Я. А. РЕКИТАР, В. П. КАРАВЛЕВ Экономическое  
обоснование промышленных инвестиционных  
проектов в условиях рыночной экономики.....21  
А. А. ФЕДУЛОВ Слагаемые успеха.....25

### РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- А. Н. МОКРУШИЦ, С. В. РАСКОЛИЦ  
Зависимость прочностных и контракционных  
характеристик цементов различных групп по  
эффективности при пропаривании.....26  
В. И. ЛОГАНИНА, О. В. КАРПОВА  
Закономерности формирования качества внешнего  
вида покрытий на основе водных красок.....28

### ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

- Состояние нерудной промышленности США на  
примере штата Огайо.....29  
Новые решения отделки фасадов строящихся и  
эксплуатируемых зданий.....31  
«Строймаркет-96».....32

### Спонсор журнала — РОССТРОМБАНК

© ТОО РИФ «Стройматериалы», журнал «Строительные материалы», 1996

Главный редактор  
РУБЛЕВСКАЯ М.Г.

Зам. главного редактора  
ЮМАШЕВА Е.И.

Редакционный Совет:  
ФОМЕНКО О.С.  
(председатель)  
ТЕРЕХОВ В.А.  
(зам. председателя)  
БАЛАКШИН Ю.З.  
БАРЫШНИКОВ А.И.  
БУТКЕВИЧ Г.Р.  
ВОРОБЬЕВ Х.С.  
ГРИЗАК Ю.С.  
ГУДКОВ Ю.В.  
ЗАБЕЛИН В.Н.  
ЗОЛОТОВ П.П.  
ПОГОРЕЛОВ А.В.  
РЕКИТАР Я.А.  
РУЖАНСКИЙ С.Д.  
УДАЧКИН И.Б.  
ФЕРРОНСКАЯ А.В.  
ФИЛИППОВ Е.В.

Редкция журнала  
находится по адресу:  
Россия, 117818 Москва,  
ул. Крайневского, 13  
ком. 507 б

Телефон/факс:  
(095) 124-32-96

Учредитель журнала:  
ТОО рекламно-издательская  
фирма «Стройматериалы»  
Регистрационный номер 0110384

Подписано в печать 15.10.96  
Формат 60×88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>  
Бумага офсетная.  
Печать офсетная.

Тираж 5000 экз. (1 лист 320 экз.)  
Заказ  
С  
Набрано и сверстано в  
ТОО РИФ «Стройматериалы»

Дизайн обложки  
компьютерной группы  
«S.A.M.B-graphics»

Отпечатано АОЗТ «СОРМ»  
Россия, 117949 Москва,  
ул. Б.Якиманка, 38 А

## Работа в новых экономических условиях: позитивный опыт

24 сентября 1996 г. в Минстрое России состоялся Круглый стол, посвященный опыту работы строительных организаций и предприятий различных форм собственности наиболее эффективно действующих в рыночных условиях

В результате осуществления радикальной экономической реформы в строительном комплексе страны произошли принципиальные изменения. Существенно увеличилось число предприятий негосударственного сектора. В общем объеме подрядных работ их доля составляет сегодня более 85 % (в 1992 г. она составила 49 %). В промышленности строительных материалов практически весь объем продукции производится негосударственными предприятиями.

К началу 1996 г. в отрасли функционировали 128 тысяч подрядных организаций, более 14 тысяч предприятий промышленности строительных материалов и 10 тысяч проектно-изыскательских организаций различных форм собственности. Среди них насчитывается около 110 тысяч предприятий и организаций малого бизнеса.

Специалисты Управления стройпрограмм, Департамента стройиндустрии и других подразделений Минстроя совместно с администрациями районов и отраслевыми инновационными обществами изучили и проанализировали опыт работы предприятий стройкомплекса. На Круглый стол были приглашены 45 руководителей организаций и предприятий, которые в трудных для всех экономических условиях нашли пути выхода из кризисной ситуации, сумели стабилизировать работу коллективов.

Выступившие на Круглом столе руководители поделились опытом «выживания» в жестких экономических условиях.

Генеральный директор московского АОЗТ «Монолит» В. Е. Починков рассказал, что сотрудничая с турецкой фирмой «Тексер» при строительстве одного из военных городков в Белорусии (1991 г.), специалисты «Монолита» по дискретной схеме нашли в то время для России метод ускоренного возведения жилых зданий из монолитного железобетона с применением тоннельной опалубки. В основу развития фирмы было положено освоение и развитие данного метода монолитного строительства. Первоначальным источником накопления средств для развития собственной производственной базы для АОЗТ «Монолит» стала работа по оказанию различных услуг ильфирмам, выигравшим тендеры на строительство военных городков (обследование мест будущего строительства, поставка и монтаж инвентарных общежитий контейнерного типа для рабочих, бытовых крапов, автобетоносмесителей, другого оборудования, строительных материалов). Уже в 1993 г. был сдан первый «самостоятельный» дом, построенный по новой технологии.

АОЗТ «Монолит» расширяет свою деятельность. Основную немецкую технологию изготовления высокопрочных арматурных несварных (вязаных) сеток, применяемых в монолитном домостроении, фирма в кооперации с рядом российских предприятий организовала их массовое производство. Применение таких сеток позволяет существенно повысить производительность труда. Новая продукция пользуется стабильным спросом. Потребителям поставлено уже более 50 тыс. т такой сетки. Кроме этого, совместно с одним из специализированных предприятий Западной Сибири отработана документация и налажен выпуск тоннельной опалубки под различные проекты жилых зданий.

Заслуженный строитель Российской Федерации Р. А. Холодков из Пензы в 1990 г. создал малое предприятие «Розмышль», имея стартовый капитал в 50 тыс. руб. Фирма начала свою деятельность с небольших объемов строительных работ, реконструкцией аварий-

ных зданий, строго соблюдая сроки строительства и обеспечив высокое качество работ при умеренных ценах. В 1994 г. предприятие преобразовано в индивидуальное семейное частное предприятие. Руководство фирмой осуществляется членами семьи Холодовых, рабочие и инженерно-технические работники привлекаются по контрактам в зависимости от имеющихся заказов. Высокая культура производства, постоянное соблюдение обязательств перед партнерами со стороны ИСЧП «Розмышль» заслуживают авторитет. Предприятие имеет исключительную нагрузку, всегда может привлечь для выполнения той или иной работы специалистов соответствующего класса, что в свою очередь, обеспечивает успешное участие в подрядных торгах. Основной деятельностью предприятия является строительство. Однако, уже выполняются небольшие объемы работ, обследований зданий, усиление чистей полов, а также работ в аварийном состоянии. Есть контракты на реставрацию памятников, культовых объектов. Развивается собственная производственная база производится товарный бетон, тротуарная плитка, элементы ограждений и др. Благодаря знанию специфики ИСЧП «Розмышль» направляет на развитие производства.

Одним из шагов по выводу предприятия из кризиса, по мнению А. А. Горюхова, генерального директора ОАО СП «ТИИ Княур» может стать развитие маркетинговой работы. Маркетинговые службы, влияющие на рыночную работу производителя и стимулирование сбыта, целесообразно создавать даже на «умирающих» предприятиях. Концепция ОАО СП «ТИИ Княур» состоит в том, чтобы создать маркетинговую фирму параллельно с существующим производством, его отделом сбыта и другими службами. На работу в создаваемую маркетинговую фирму приглашаются специалисты-маркетологи, которые, используя методы и приемы современного маркетинга помогают предприятию найти свою нишу и соответствующем рынке, занять и удержать ее.

Однако большинству малых и средних предприятий не под силу самостоятельно создать высококвалифицированную маркетинговую службу или фирму. А. А. Горюхов считает, что именно в этом могла бы быть несомненно существующей помощью министерства. Видимо, рационально создавать в регионах и крупных городах маркетинговые центры под эгидой Минстроя или различных фондов. Такие центры могли бы обслуживать 20-30 малых и средних предприятий.

Важным аспектом на пути выхода из кризисного состояния многих предприятий является защита отечественных товаропроизводителей от импортных товаров. С целью расширения российских рынков и резкого увеличения собственного товарооборота инофирмы идут на то, чтобы поставлять в Россию товары по ценам, существенно ниже мировых. Таможенные комитеты, не будучи обеспечены перечнем продукции, в частности строительного назначения, и мировыми ценами на нее, при соблюдении необходимых формальностей пропускают крупные партии товаров по демпинговым ценам. Предложение выступающего заключается в том, что Министерству должно взять на себя разработку перечня продукции строительного назначения, отслеживать уровень мировых цен на нее и периодически передавать такую информацию в таможенные органы.

Стабильно работает в современных условиях много предприятий Самарской области. На Круглом столе поделились своим опытом руководители Российско-канадской фирмы «Десам», занимающейся освоением и внедрением но-

ных прогрессивных форм управления строительством объектов, АООТ «Трест 25» из Новокуйбышевска, применяющего в строительстве новые высокоэффективные материалы отечественного и импортного производства, архитектурно-строительной компании «Нюль», выполняющей проектные работы по жилищному и промышленному строительству и производящей строительные материалы, проектно-строительного предприятия «Соцкультбыт», основной целью которого является решение социальных вопросов в регионе.

В Самарской области производится целый ряд высококачественных строительных материалов. Однако многие материалы приходится завозить из других регионов и из-за рубежа. Это, конечно, отражается на областном бюджете. Для более полного обеспечения области различными строительными материалами администрация взяла на себя 40-45 % затрат фирмы на приобретение современных импортных технологий и оборудования. Промышленные предприятия возмещают области данные средства материалами, для производства которых были использованы инвестиции.

Кроме этого, в настоящее время областной администрацией разрабатывается система налогового кредита (не путать с освобождением от налогов) для стабильно рентабельно работающих предприятий строительного комплекса. Это

даст возможность со временем получить и возврат определенных платежей в областной бюджет, и шире производство новых эффективных материалов на территории области.

Обобщение опыта работы предприятий различных форм собственности, которые сумели в трудных финансово-экономических условиях, вызванных снижением инвестиционной активности и хроническими неплатежами, стабилизировать работу коллективов, наращивать объемы производства, не сокращать численность работников показывает, что перспективы выхода из кризиса есть практически у всех. Формы и методы работы могут существенно отличаться, но сочетание ряда общих направлений деятельности обеспечивает наиболее эффективный результат. В их числе: активная работа с инвестором, сотрудничество с банковскими и коммерческими структурами; расширение сферы деятельности и диверсификация производства; совершенствование организационно-технического уровня строительства с учетом повышения мобильности, применения прогрессивных ресурсо- и энергосберегающих технологий и эффективных материалов; внедрение разнообразных форм материального и морального стимулирования и реальной ответственности за результаты труда; организация системы подготовки и повышения квалификации кадров с упором на изучение рыночных отношений.

## Двустороннее соглашение о сотрудничестве

30 сентября 1996 г. в Минстрое России подписан Меморандум о взаимопонимании относительно установления сотрудничества в области строительства между Минстроем России и Департаментом окружающей среды Соединенного королевства Великобритания и Северной Ирландии.

Церемония торжественного подписания Меморандума о сотрудничестве между Россией и Великобританией в области строительства состоялась в Минстрое России. С российской стороны делегацию возглавлял Министр строительства Е. В. Басин. В переговорах и церемонии подписания Меморандума приняли участие заместители министра О. С. Фоменко и А. Ш. Шамуширков, начальник управления внешних связей Г. Д. Рычагов, начальник департамента стройиндустрии и стройматериалов Е. В. Бортолкин, начальник управления стандартизации, технического нормирования и сертификации В. В. Тимченко. Стройматериалы России на переговорах представляли начальник Главцехстроя при Правительстве Российской Федерации А. В. Тудакон, вице-президент корпорации «Грипострой» О. Н. Макаров, президент ассоциации инвесторов г. Москвы Б. Д. Фредок, директор выставочного комплекса «Росстройэкспо» Ю. А. Есаулов и др.

Делегацию Великобритании возглавлял Министр строительства департамента окружающей среды член Парламента Джеймс Кларксон. Его сопровождали официальные лица и группа представителей британского строительного бизнеса. До настоящего времени сотрудничество между Россией и Великобританией в области строительства развивалось в основном в рамках рамочных контрактов и программ частных фирм. Сегодня заинтересованность в таком сотрудничестве проявляется на уровне правительства двух стран. Об этом, в частности, свидетельствует то, что британской делегацией руководят крупнейшие консалтинговые и инженерные компании, имеющие десятки завершённых проектов не только в Великобритании, но и во многих странах мира. Крупнейшая международная консалтинговая компания «Олс Арун энд Партнерс» первой среди западных консалтинговых фирм получила лицензию на производство работ в России. Фирма уже открыла офис в Моск-

ве. Большую заинтересованность в сотрудничестве с Россией проявила британская международная инженерно-консультантная фирма «Посфорд Дюпюиер», специализирующаяся в проектировании, строительстве и эксплуатации портов. Фирма «Саймондс групп ЛТД» работает на российском рынке с 1987 г., выполнив уже более десяти проектов. Ее основная специализация - консультации по вопросам транспорта, ак-

ружающей среды и технологий. Фирма предполагает в рамках новых взаимоотношений между двумя странами в области строительства более интенсивно развивать свою деятельность.

В своем выступлении Министр строительства России Е. В. Басин рассказал о современном состоянии стройкомплекса, проблемах, подлежащих первоочередному решению и возможных путях их преодоления. Одной из важных задач singled out является гармонизация строительных норм и стандартов. Это, по мнению российского министра, может стать одним из направлений сотрудничества между Россией и Великобританией. Приведение российских строительных норм

и правил, ГОСТов и отраслевых стандартов в соответствие с международными нормами позволит существенно расширить возможность применения импортных строительных материалов и осуществления международных проектов в России.

На основании подписанного документа в ближайшее время будет создана рабочая группа, которая возьмет на себя координацию всех вопросов двустороннего сотрудничества.

Материалы рубрики подготовлены  
Е. И. ЮМАШЕВОЙ



## Шифер из Красноярска – «Волна» успеха

Красноярский комбинат асбестоцементных изделий (АО «Волна») отмечает в этом году свое 45-летие.

История предприятия берет свое начало с ноября 1951 г., когда была введена в строй технологическая линия по производству асбестоцементных кровельных листов. К 1957 г. Красноярский комбинат стал одним из крупнейших поставщиков асбестоцементных изделий в стране.

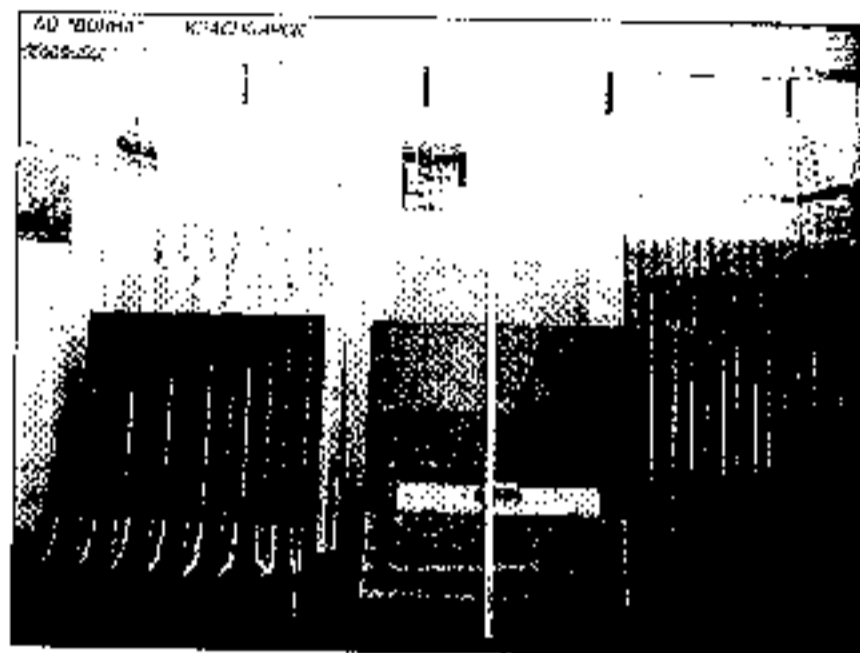
В настоящее время три завода АО «Волна» оснащены современными технологическими линиями по производству кровельных цементно-волоконистых листов (профиль СВ 51/177 и СВ 40/150), цементно-волоконистых плоских прессованных листов, цементно-волоконистых труб, кровельно-облицовочной плитки, сборных элементов оригинальной конструкции. Используемая на предприятии технология отличается полной автоматизацией и компьютеризацией всех операций.

Закрытый способ расклевки и распушки асбеста, подачи цемента, воды исключает выброс асбестовой и цементной пыли в окружающую среду и обеспечивает надежность и экологическую безопасность производства.

Экономические трудности последних лет неблагоприятно отразились на предприятии, но коллектив комбината сумел верно определить свое положение в отрасли, в результате чего была проведена реконструкция производства, внедрены новые технологии, освоены новые виды продукции. Эти мероприятия позволили занять одно из ведущих мест среди производителей цементно-волоконистых изделий в России.

Одно из последних достижений — освоение технологии изготовления окрашенного шифера и кровельно-облицовочной плитки, которые могут использоваться для возведения самых разнообразных архитектурных решений как жилых, так и общественных зданий.

Продукция АО «Волна» первой в подотрасли полу-



Продукция АО «Волна», представленная на выставке «Уралстрой-96»

чила сертификат качества. На предприятии сформирован стабильный коллектив. Более одной трети его членов имеют высшее и среднее специальное образование.

Тенденция увеличения объема реализации изделий предприятием свидетельствует о стабилизации экономического положения. В 1995 г. АО «Волна» выпустило около 7 млн. м<sup>2</sup> кровельных и плоских прессованных листов, более 500 км труб условного диаметра, освоено выпуск малоразмерной кровельно-облицовочной плитки.

Качество продукции, производимой АО «Волна», оценивается по достоинству не только отечественными потребителями. Так, в ноябре 1993 г. в Мадриде Европейская Конвенция ВТО присудила АО «Волна» Международную Золотую Звезду Качества за большой вклад в развитие мирового бизнеса и высокий профессионализм.

Изменились и методы продвижения продукции на строительный рынок. Предприятие активно использует прием современного маркетинга — участвует в специализированных строительных выставках. Таким образом специалисты-строители в разных регионах могут непосредственно получить исчерпывающую информацию о продукции фирмы, провести переговоры с ответственными работниками предприятия. На выставке «Уралстрой-96», прошедшей 16-20 сентября 1996 г. в Уфе, продукция АО «Волна» получила заслуженную высокую оценку. Выставочная комиссия, возглавляемая заместителем председателя Госстроя Республики Башкортостан, наградила АО «Волна» дипломом II степени в номинации «Строительные материалы» за разработку и внедрение высококачественной шиферно-листовой продукции на цементно-волоконистой основе высокой долговечности.



Зам. председателя Госстроя Республики Башкортостан Р. Х. Мухаметов вручает Диплом представителю АО «Волна» П. А. Ворошиловой

# 500-й номер журнала «Строительные материалы»

В Конгресс-центре ЗАО «Экспоцентр» на Красной Пресне состоялась презентация 500-го номера журнала. Участники события — руководители подотраслей промышленности, представители государственных учреждений строительного комплекса, совместных предприятий, отечественных и зарубежных фирм, журналисты, представляющие средства массовой информации, — в большинстве своем специалисты, связанные с промышленностью строительных материалов в течение многих прошлых лет и в настоящее время.

В докладе главного редактора журнала М. Г. Рублевской и выступлениях коллег и гостей прошла ретроспектива становления и развития промышленности строительных материалов в послевоенный период, отраженная в пятистах номерах отраслевого научно-технического и производственного журнала.

Журнал был создан в 50-е годы, когда невиданные масштабы послевоенного строительства потребовали ускоренного развития его материальной базы, принципиального изменения методов возведения зданий и сооружений. Индустриализация строительства означала коренные изменения в составе используемых ресурсов. Бурное развитие получили производство сборного железобетона, крупнопанельное домостроение. Важнейшим условием стало снижение веса зданий, для чего было необходимо развивать производство легких бетонов, искусственных пористых заполнителей, эффективных теплоизоляционных материалов, пластмасс.

В новом журнале печатались основополагающие работы в области строительного материаловедения. Авторами статей выступали широко известные ученые: П. П. Будников, П. А. Ребиндер, А. В. Волженский, Ю. М. Бутт, С. М. Рояк, И. Ф. Пономарев, Б. Г. Скрамтаев, С. А. Миронов, В. А. Воробьев и др.

С первых лет существования журнал был проводником технической политики в отрасли, отражал ее достижения и трудности, освещал новое в науке и технике.

Начиная с первых номеров журнала в нем периодически выступали министры промышленности строительных материалов, руководители подотраслей промышленности, крупных предприятий, ведущие ученые, специалисты. За прошед-

шие годы в качестве авторов журнала выступило более 14 тысяч специалистов.

В журнале впервые были представлены научные направления, положившие начало новым технологиям, используемым затем широко в различных отраслях народного хозяйства.

В журнале печатались статьи сотрудников десятков отраслевых институтов, кафедр строительных вузов академических институтов. Эти институты играли решающую роль в определении технического уровня предприятий. Так, несомненной заслугой ВНИИпроектасбестоцемента был высокий уровень развития асбестоцементной промышленности, десятки предприятий которой были оснащены современным отечественным оборудованием для производства широкой номенклатуры асбестоцементных изделий строительного назначения, а также высокоэффективными линиями, закупленными за рубежом.

Учеными института НИИСтромпроект (Ташкент) в начале 80-х годов впервые в мировой практике была разработана низкотемпературная солевая технология производства аминитового цемента, зарегистрированная первым в промышленности строительных материалов открытием в области физико-химии и технологии цемента. На основе открытия получены более 60 авторских свидетельств на изобретения, патенты в США, ФРГ, Франции, Японии, Италии и др.

Огромный информационный материал проходил из месяца в месяц, из года в год через страницы журнала.

В течение десятилетий журнал охватывал самый широкий круг читателей, был открытой трибуной для всех авторов, в том числе и зарубежных. В разные годы в журнале выступали ученые, представители международных организаций, стран — членов СЭВ, специалисты и предприниматели фирм разных стран мира.

Не случайно в течение многих лет журнал «Строительные материалы» находится в активах крупнейших библиотек мира, университетских библиотек ряда стран.

Журнал постоянно был представлен на международных отраслевых выставках, проводивших в нашей стране и за рубежом. Тематические номера не раз выпускались для Международной выставки «КОНЕКО», тематический номер был подготовлен и выпущен на русском и английском языках для международного семинара, проведенного в 1990 г. Центром ООН по жилищности для человечества — ХАБИТАТ (United Nations Centre for human settlements).

Журнал часто выступал одним из организаторов и был постоянным участником многих мероприятий по анализу и обобщению ценного практического опыта использования научных и технических разработок, новых эффективных материалов в строительстве и различных областях техники, а также по подготовке кадров для отрасли. Эта общественная деятельность осуществлялась специалистами — членами редколлегии, работниками редакции, активом авторов и экспертов, тесно сотрудничавших с журналом. Такая работа выходила за обычные рамки редактирования научно-технического издания. Она была возможна также благодаря высокому профессионализму работников редакции. Здесь трудились инженеры-технологи, приобретавшие вторую, журналистскую, специаль-



Выступление заместителя министра строительства РФ П. В. Хихпухи на презентации 500-го номера журнала

ность. В немалой степени этому способствовала стройная система повышения квалификации в Стройиздате, где редакция была структурным подразделением.

Развивая сложившиеся традиции, коллектив издателей и редакции журнала в 1996 г. стремится осветить идеи государственных программ в области строительства, отразить их преломление в конкретной практике сегодняшнего дня.

В тематике журнала нашел отражение и развитие ряд направлений государственной программы структурной перестройки производственной базы жилищного строительства Российской Федерации.

Особо актуальна проблема теплоизоляционных материалов. Тематический номер журнала «Строительные материалы» (№ 6, 1996 г.), осветивший значительный по объему опыт использования в строительстве отечественных и импортных эффективных теплоизоляционных материалов и оборудования для их производства, в течение нескольких месяцев пользуется спросом, и редакция удовлетворяет многочисленные заявки на дополнительный тираж.

Освещая в начале своего пути опыт возведения жилых домов, собираемых из крупных панелей, в наши дни журнал обобщает информацию по проблеме реконструкции жилых домов первых массовых серий, публикует статьи о материалах для реконструкции районов массовой застройки. Этой теме, в частности, посвящен № 9 1996 г.

Отмечая новые тематические направления в журнале, нельзя не упомянуть рубрику «Отрасль в условиях рыночной экономики». Реалии последних лет для многих предприятий промышленности строительных материалов обернулись суровой необходимостью выживания. Не претендуя на полноту рекомендаций по оздоровлению экономики предприятий, журнал в то же время периодически печатает статьи, представляющие как научный, так и практический интерес для руководителей промышленности, различных хозяйственных структур.

Рекламно-издательская фирма «Стройматериалы» — учредитель и издатель журнала с 1993 г. — поставила своей целью сбор и анализ технической и коммерческой информации о результатах научных исследований, создании новой техники и технологий, проек-

тов, о реализации разработок в производство строительных материалов и изделий, применении в деле материалов и изделий технического назначения, о их же, поставках материалов.

В условиях формирования рыночной экономики возросла роль журнала как связующего звена между производителем и потребителем продукции, будь то строительные материалы, технологическое оборудование, приборы, ноу-хау или другой продукт труда разработчика. Поэтому из года в год растет в журнале число рекламных публикаций. В 1993 г. был создан отдел информации и рекламы. В настоящее время он имеет необходимый кадровый состав и материальную базу.

На новом уровне организована работа на международных и региональных специализированных выставках. После каждой выставки проводится компьютерная обработка массива информации об участниках выставки, их продукции, услугах.

Фирма организует постоянное представительство журнала и своих клиентов на специализированных выставках в Москве, Санкт-Петербурге, Уфе, Нижнем Новгороде и других регионах. Результатом такой работы кроме формирования базы данных становятся выставочные обзоры, статьи в каждом номере. Они содержат обзорную адресную информацию об экспонентах. Например, за 1995 г. читатели получили 176 адресов отечественных производителей строительных материалов, изделий и оборудования, 72 адреса зарубежных производителей, 13 — совместных предприятий, 55 информации о различных выставках, ярмарках, 12 — об изданиях-деловых партнерах. За активную работу на специализированных строительных выставках журнал неоднократно награждался дипломами.

Новым направлением работы фирмы является выполнение функций официального рекламного агентства при сотрудничестве с организациями. При этом давние партнерские связи со специализированной строительной печатью и оперативное изучение регионального информационного рынка позволяют нам направлять рекламу (часто специфическую) своим клиентам максимально заинтересованным в ней потребителям. Такой подход к рекламной деятельности дает возможность партнерам РИФ «Стройматериалы» если не снизить, то значительно оптимизировать расходы на рекламу и повысить ее эффективность.

Расширение тематики журнала, значительная оперативность публикации материалов (технологический и издательский цикл — три недели) привлекают новый контингент подписчиков. Это отмечалось и на презентации журнала, об этом свидетельствуют и редакционная почта, запросы, общение с посетителями выставок.

Вместе с тем основным читателем журнала по-прежнему остается технолог, проектировщик, строитель, исследователь, преподаватель.

Унаследовав лучшие традиции журнала «Строительные материалы», опираясь на опыт и знания специалистов редакционного Совета, большого авторского и читательского актива, коллектив редакции полон желания выпускать современный, интересный, практически полезный журнал.



Руководитель Пресс-центра ЗАО «Экоцентр» М. О. Баранов вручает Диплом главному редактору журнала М. Г. Рублевской

Фото С. К. БУЛАВСКОГО

УДК 668.973.8

В. Н. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, инженер, В. К. ШИРОКОРОДИУК, канд. техн. наук  
(НПЦ «Стройиндустрия» ОАО «НПО Стройиндустрия», Краснодар)

## Пенобетон: технология и оборудование для строительного комплекса

Действующее ограничение средней плотности ограждающих конструкций полносборных жилых домов (не выше  $900 \text{ кг/м}^3$ ), связанное с задачами энергосбережения, обеспечения повышенной теплозащиты зданий и надлежащего уровня комфорта для жизни и труда людей, на период до ввода в действие новых норм теплозащиты зданий являлось лишь частной задачей.

С введением в действие Изменения № 3 к СНиП 11-3-79 «Строительная теплотехника» требования значительно ужесточены для всех зданий и сооружений, причем установлены более высокие нормы теплозащиты с разделением на два этапа.

Для малоэтажных зданий из мелкоштучных материалов высотой до трех этажей уже со второго полугодия 1996 г. вводятся нормы второго этапа.

Следует отметить и еще одно важнейшее обстоятельство: в составе проектной документации предполагается введение энергетического паспорта здания. В случаях, когда данные паспорта не совпадут с данными эксплуатации здания (обнаружится повышенный расход энергоресурсов), возникнет прецедент для юридических исков заказчика к подрядчику либо застройщика к проектной организации, и суммы исков для виновников могут оказаться весьма существенными. Именно поэтому необходимо заблаговременно обратиться к материалам и технологиям, не получившим широкого распространения до настоящего времени.

**Неавтоклавный пенобетон** — наиболее доступный и эффективный материал для наружных стен и перекрытий малоэтажных зданий. Мобильность и сравнительно низкая стоимость оборудования позволяют осуществлять строительство даже небольшим хозяйственным структурам при сравнительно малых затратах на развитие производственной базы.

В зависимости от назначения пенобетон может быть изготовлен

в широком диапазоне физико-механических свойств: от теплоизоляционного средней плотностью  $400\text{--}500 \text{ кг/м}^3$  до конструктивно-теплоизоляционного средней плотностью  $600\text{--}900 \text{ кг/м}^3$ .

Пенобетон плотностью  $400\text{--}500 \text{ кг/м}^3$  и прочностью до  $0,8 \text{ МПа}$  применяется для устройства теплоизоляционного слоя в многослойных конструкциях, где несущие и защитные функции выполняют более прочные материалы (тяжелый бетон, кирпич и др.). Такой пенобетон может быть использован также при реконструкции зданий для улучшения теплоизоляции существующих стен и перекрытий.

Конструктивно-теплоизоляционный пенобетон плотностью  $800\text{--}900 \text{ кг/м}^3$  и прочностью при сжатии  $1,5\text{--}2,5 \text{ МПа}$  используется для устройства стен с наружной облицовкой тяжелым бетоном или кирпичом, а пенобетон плотностью  $1000 \text{ кг/м}^3$  и более и прочностью не менее  $2,5 \text{ МПа}$  — для однослойных стен с покрытием фактурным слоем.

Согласно «Пособию по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из ячеистых бетонов» (Приложение 1 к СНиП 2.03.01-84) пенобетон — это ячеистый бетон на цементном вяжущем с использованием песка в качестве кремнеземистого компонента и пенообразователя в качестве порообразователя. В соответствии с ГОСТ 25485-82 пенобетон по условиям твердения относится к неавтоклавному бетону, по виду применяемых вяжущих — к цементным, по виду кремнеземистого компонента — к природным (кварцевый песок), по назначению — к конструктивно-теплоизоляционным.

Характеристики материала для расчета конструкций следует назначать из нормативных источников на основании данных, приведенных выше.

Широкому внедрению пенобетона в практику строительства способствует достаточный уровень техни-

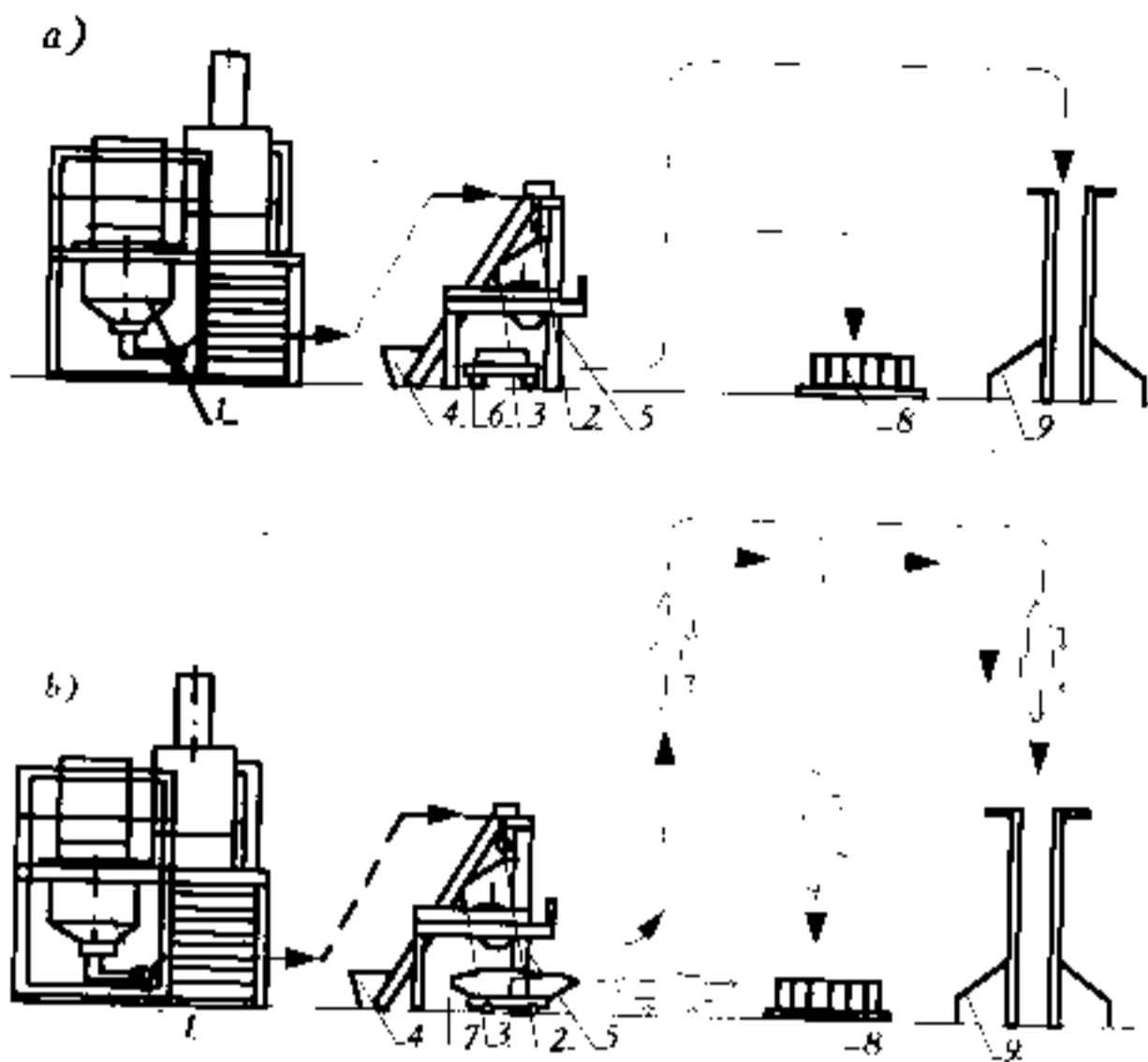
ческой подготовленности этого вопроса, а именно: наличие в строительной отрасли разветвленной сети бетоносмесительных комплексов различной мощности, доступность сырьевой базы для производства пенобетона, наличие разработанных проектов конструктивных решений зданий, простота и доступность оборудования для производства пенобетонных смесей [1].

Одной из разработок, обеспечивающих получение пенобетона различного назначения, является универсальная установка для производства пенобетона «УПБ», включающая все необходимые переделы от приготовления рабочего раствора пенообразователя до получения бетонной смеси.

Установка для производства пенобетона входит в состав технологического комплекса и состоит из устройств, установленных в технологической последовательности и соединенных между собой системой транспортных средств. Управление работой оборудования по дозированию сырьевых компонентов, приготовлению технической пены и пенобетона осуществляется в ручном и полуавтоматическом режимах с центрального пульта.

*Для различных условий эксплуатации разработаны две унифицированные модификации установки: полигонного и заводского типа.*

*Полигонный тип* предназначен для оснащения бетоносмесительных установок (БСУ) небольших предприятий и баз строительного комплекса сезонного характера, выпускающих в основном мелкоштучные изделия. *Заводской тип* характеризуется более высокой степенью автоматизации и предназначен для оснащения бетоносмесительных цехов (БЦ) предприятий стройиндустрии мощностью до  $45 \text{ тыс. м}^3$  стеновых конструкций, оборудованных бетоносмесителями принудительного действия.



а) б)  
 Схема установки полигонного типа с насосной (а) и крановой (б) подачей пенобетонной смеси:

1 — блок приготовления пенообразователя; 2 — пеногенератор; 3 — смеситель; 4 — скоровый загрузчик; 5 — рама; 6 — насос; 7 — емкость раздаточная; 8 — металлическая форма на гибком поддоне; 9 — опалубка

**Показатели работы установки УПБ полигонного типа**

Годовой выпуск полнотелых пенобетонных камней типа «СКЦ-1» (из расчета односменной работы в течение 150 рабочих дней в году), шт. ....	324000
Расчетные характеристики работы оборудования в режиме приготовления пенобетона при обеспечении непрерывности процесса формирования стеновых камней в объеме 60 форм (2160 шт. камней в сутки):	
продолжительность одного замеса для приготовления пенобетона расчетной плотностью 900 кг/м <sup>3</sup> , мин .....	3,5
производительность БСУ, м <sup>3</sup> /ч .....	4,34
продолжительность работы БСУ, ч .....	7
Величина рабочей площадки для формирования камней, м <sup>2</sup> .....	600
Масса комплекта оборудования для подготовки компонентов пенообразователя, приготовления и дозирования технической пены, приготовления и транспортирования пенобетона и формирования камней, т, не более .....	40
Установленная мощность электрооборудования (без оборудования БСУ), кВт, не более .....	20

**Показатели работы установки УПБ заводского типа**

Годовой выпуск пенобетона для стеновых ограждающих конструкций (из расчета двухсменной работы в течение 260 рабочих дней), тыс. м <sup>3</sup> .....	45
Расчетные характеристики работы оборудования в режиме приготовления пенобетона при обеспечении непрерывности процесса формирования стеновых панелей:	
продолжительность одного замеса для приготовления пенобетона расчетной плотностью 900 кг/м <sup>3</sup> , мин .....	3,5
продолжительность работы БСУ, ч .....	14,5
Величина рабочей площадки для размещения оборудования установки приготовления пенобетона (без учета оборудования БСУ), м <sup>2</sup> , не более .....	12
Масса комплекта оборудования для приготовления рабочего раствора пенообразователя, получения и дозирования технической пены, производства и транспортирования пенобетона, т, не более .....	10
Установленная мощность электрооборудования (без оборудования БСУ) кВт, не более .....	20

За основной вариант при разработке оборудования для пеноприготовления принят двухкомпонентный пенообразователь, включающий вспенивающий (смола СДО, 13-05-02-87) и стабилизирующий (строительная известь ГОСТ 9179-77) компоненты. Пенообразователь на основе СДО извести не дефицитен, обеспечивает повышенную морозостойкость изделий за счет эффекта объема гидрофобизации, а также совместен как с условиями естественного твердения изделий, так и с тепловой обработкой на предприятиях сборного домостроения. Использование потребителем однокомпонентных пенообразователей (состава «Пресс», окиси азота или других) требует переналадки и приводит к упрощению работы пеноприготовительного блока оборудования.

Ниже приведены технические характеристики оборудования для приготовления технической пены.

**Устройство для растворения СДО**

Рабочий объем, м <sup>3</sup> .....	0,1
Коэффициент заполнения емкости .....	0,7
Масса загружаемой смолы в контейнер, кг .....	100
Температура растворения, °С ..	94—98
Количество нагревателей типа ТЭН, шт. ....	3
Установленная мощность электрооборудования, кВт .....	15
Габариты, мм .....	1429 × 1112 × 1200
Масса, кг .....	283

**Устройство для растворения известки**

Рабочий объем, м <sup>3</sup> .....	0,2
Масса загружаемой известки в контейнер, кг .....	50
Температура растворения, °С ..	20—40
Габариты, мм .....	1250 × 850 × 1066
Масса, кг .....	150

**Устройство для приготовления рабочего раствора пенообразователя**

Рабочий объем, м <sup>3</sup> .....	0,8
Полный объем, м <sup>3</sup> .....	1,0
Частота вращения мешалки, об/мин .....	53
Установленная мощность электрооборудования, кВт .....	1,5
Габариты, мм .....	1610 × 1538 × 2455
Масса, кг .....	558

**Емкость расходная**

Рабочий объем, м <sup>3</sup> .....	0,2
Полный объем, м <sup>3</sup> .....	0,27
Частота вращения мешалки, об/мин .....	53
Установленная мощность электрооборудования, кВт .....	1,5
Габариты, мм .....	1260 × 854 × 2177
Масса, кг .....	300



### Дозатор рабочего раствора пенообразователя

Тип дозатора	Объемный
Габариты, мм	586×660×1386
Масса, кг	53

### Пеногенератор

Объем загружаемого раствора, л	50
Объем готовой технической пены, л	350
Установленная мощность, кВт	3
Габариты, мм	1275×860×1565
Масса, кг	390

### Вибролоток

Принцип действия	Механический
Установленная мощность электрооборудования, кВт	0,75
Габариты, мм	1150×810×905
Масса, кг	124

Приготовление пенобетона включает в себя подачу в бетоносмеситель в определенной последовательности расчетных количества песка и цемента, предварительное перемешивание смеси однородного пастообразного состояния, выдачу из пеногенератора через вибролоток в бетоносмеситель технической пены и окончательное перемешивание смеси до получения однородной пенобетонной массы. Полученный пенобетон подается бетонораздатчиком или насосом к месту формовки. В

целях снижения усадки изделий для уменьшения водосодержания в бетонную смесь вводятся с водой затворения пластифицирующие добавки.

Доставленный пенобетон заливается в предварительно собранные, смазанные и выставленные на ровной поверхности металлические формы на гибком поддоне (для формования изделий из пенобетона вибровоздействие не требуется). Верхняя открытая поверхность пенобетона в изделии разравнивается, заглаживается и укрывается инвентарными листами резины. После естественного твердения при положительных температурах в течение 20–24 ч форма разбирается, изделия извлекаются, открытая поверхность камней затирается «насухо». Изделия складываются в штабель, укрываются от прямых атмосферных воздействий и выдерживаются до набора отгрузочной прочности.

Предусматривается вариант ускорения оборота форм при наличии у пользователя условий и средств для тепловой обработки изделий.

### Металлическая форма на гибком поддоне

Количество изделий в форме, шт.	36
Размеры изделия, мм	388×188×190
Габариты, мм	1500×1500×400
Масса, кг, не более	400

Таблица 1

Показатель	Тип установки	
	ЛПВ-1-6-Н	ЛПВ-1-6-К
Производительность (при плотности пенобетона 900 кг/м <sup>3</sup> ), м <sup>3</sup> /ч	6	6
Установленная мощность электрооборудования, кВт	21,5	17,5
Система подачи пенобетона к месту формовки	Насосная	Крановая
Габариты (длина, ширина, высота), мм:		
блок приготовления пенообразователя	2800×2950×4450	
блок приготовления пенобетона	2400×2750×3000	
Масса, кг	4500	4250
Число обслуживающего персонала, чел.	2	2

Пенобетонные полнотелые лицевые и рядовые стеновые камни (ТУ 5741-004-01330107-95) по плотности и теплопроводности классифицируются как эффективные. По прочности при сжатии камни подразделяются на классы В5; В3,5; В2,5; В1,5. По морозостойкости камни подразделяются на марки: F50, F35, F25.

Для предприятий полносборного домостроения, использующих керамзит в несущих конструкциях, были проведены работы по замене керамзитобетона на поризованный мелкозернистый бетон (техническое название — «поризованный пескобетон») со степенью поризации до 20 %.

С этой целью были изготовлены объемные блоки комнат серии БКР типа «лежащий стакан» (ТУ 65-475969-32-91) на Краснодарском заводе объемно-блочного домостроения. Для приготовления поризованного пескобетона применялись: цемент быстротвердеющий М 500 (ГОСТ 10178-78), песок кубанский речной с  $M_{кр} = 1,5$  (ГОСТ 8735-75), СДО (ТУ 13-05-02-85) и известь (ГОСТ 9179-77). Работа проводилась на существующем оборудовании БСЦ, оснащенного узлом пеноприготовления, входящим в состав установки УПБ. Существующие на заводе металлические формы дополнительно оснащались специально разработанными виброкрышками-пригрузами.

По полученным данным, поризованный мелкозернистый бетон классов В12,5 и В15 может быть использован при строительстве зданий при условии обеспечения средней плотности не более 1800 кг/м<sup>3</sup>, прочности при сжатии не менее 15 МПа, призмочной прочности не менее 7,5 МПа, модуля упругости не менее 11,7 МПа, морозостойкости бетона F50 (для расчетной температуры ниже -40 °С), F35 (для расчетной температуры от -20 до -40 °С), F25 (для расчетной температуры -20 °С включительно и выше).

Результаты статических испытаний объемного несущего блока марки БКС из поризованного мелкозернистого бетона (ТУ 13.3010-

Таблица 2

Показатель	Тип формы				
	СМ-01	СМ-02	СМ-03	СМ-04	СМ-05
Размер формуемых изделий (длина, ширина, высота), мм	390×190×190	390×190×190	390×190×90	390×190×190	390×190×90
Число изделий в форме, шт.	36	18	72	3	6

\* Работа проводилась совместно с ЦНИИС.

07—92), изготовленного на Краснодарском заводе объемного домостроения показали, что конструкции отвечают требованиям, предъявляемым к блокам жилых домов серии БКР-2 по прочности до 5 этажей, а по жесткости до 12 этажей, что позволяет применять его в малоэтажном строительстве без каких-либо ограничений.

Поризованный мелкозернистый бетон, в котором в качестве заполнителя применяется строительный песок, дает возможность отказаться от энергоемкого керамзитового заполнителя, благодаря чему можно снизить стоимость строительства.

Для конкретных заказчиков могут быть разработаны модификации как основного оборудования для получения пенобетона (см. рис., табл. 1), так и металлических форм на гибком поддоне (табл. 2).

Следует отметить, что необходимым условием для перехода на

пенобетонную технологию на заводах полносборного домостроения является осуществление комплекса мер по герметизации традиционной металлооснастки с целью ликвидации зазоров в сопряжении отдельных элементов или проведения их к минимальным допускам, что на практике обеспечивается с большим трудом.

Металлоформы на гибком поддоне, в конструктивном решении которых заложена повышенная герметичность, позволяют наладить выпуск пенобетонных изделий по литейной технологии с высокими показателями по точности размеров и внешнему виду без дополнительных технологических операций по ликвидации зазоров.

Разработанное оборудование отвечает конкретным производственным задачам как по производительности, так и по номенклатуре выпускаемой продукции, причем необходимое количество продукции

можно получить, скомпоновав оборудование в одну или несколько технологических линий, а также используя отдельные узлы в качестве самостоятельных производственных единиц.

Организация-разработчик осуществляет привязку к условиям потребителя с разработкой и оптимального конструктивного варианта, изготовлением и поставкой оборудования, передачей потребителю полного комплекта технологической и нормативно-технической документации на внедряемый процесс и выпускаемую продукцию, а также оказывает консультационную и научно-техническую помощь в освоении производства.

#### Литература

1. Меркин А. П. Ячеистые бетоны: научные и практические предпосылки дальнейшего развития // Строит. матер. 1995. № 2. С. 11—15.

\* Работа проводилась совместно с Краснодарским филиалом ЦНИИЭПЖилища.

## НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ КАРБОМИДНЫХ ПЕНОПЛАСТОВ

### Научно-технический центр "МЕТТЭМ"

предлагает:

технологии и оборудование для производства дешёвого, эффективного, пожаробезопасного теплоизоляционного материала

## ПЕНОИЗОЛ

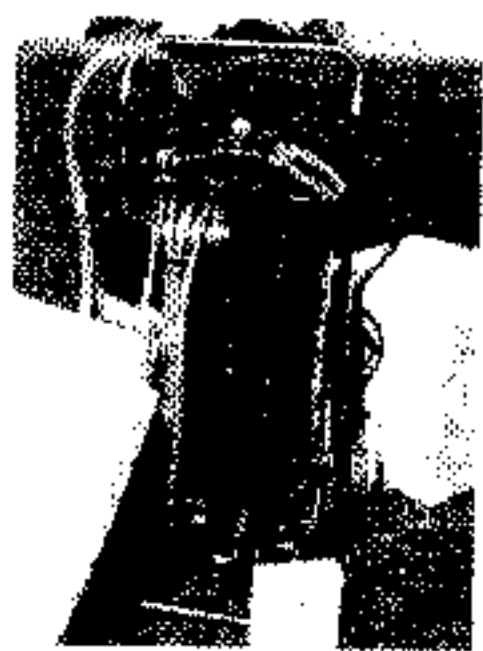
Карбамидный пенопласт "Пеноизол" применяется для тепловой изоляции ограждающих конструкций, может изготавливаться в виде плит, блоков, а также заливаться в пустотальные профили, где он полимеризуется и высыхает в нормальных условиях.

В качестве исходного сырья применяются компоненты, производимые на территории Российской Федерации.

Материал прошел всесторонние испытания, имеет сертификат соответствия, гигиенический сертификат.

За дополнительной информацией и коммерческими предложениями просим обращаться по телефону (095) 939-7433, факс (095) 939-7461.

*Благодарим за проявленный к нашей работе интерес!*



Научно - технический  
ЦЕНТР

Теплоизоляционные строительные  
материалы и оборудование

Россия, 143900, Московская обл.,  
г. Балашиха, ул. Ионическая, 13

(095) 528-5727, 521-4654  
Факс: 528-1448

Представительство в Москве:  
ул. Косыгина, 4

(095) 939-7433  
Факс: 939-7461

УДК 699.86

В. ЗАКАРЯВИЧУС, д-р техн. наук, директор НПФ «Вильнюсский монолит»

## Теплые стены

После внесения изменений в СНиП П-3—79 «Строительная теплотехника» строителям России предстоит совершить настоящий переворот в области строительства ограждающих конструкций — наружных стен, перекрытий и покрытий, поскольку теплопроводимость предстоит повысить в 2—6 раз.

Решение проблемы теплоизоляции окон и балконных дверей полностью ложится на плечи их производителей.

Повышение теплопроводности покрытий и перекрытий не влечет за собой изменения прежних конструктивных решений. В основном диктательно применены более эффективную теплоизоляцию или увеличили толщину изоляционного слоя.

Повышение теплопроводности наружных стен влечет за собой коренные изменения в конструктивных решениях и технологиях строительства, поскольку от строительства однослойных стен приходится отказаться (необходимая толщина однослойной кирпичной или керамзитобетонной стены возросла бы до 1—3 м).

С целью удовлетворения новых требований к теплопроводности необходимо применить эффективную теплоизоляцию (пенополистирол и минеральную вату), т. е. приходится создавать трехслойную стену.

С подобной задачей литовские строители столкнулись раньше, поскольку в 1992 г. были утверждены строительные нормы «Теплотехника ограждающих конструкций», в которых требования к теплопроводности стен были повышены в 3,6 раза. За короткий срок были найдены технические решения этой задачи. Практически все наружные стены в Литве в настоящее время возводят трехслойными.

Мы изучали мировой опыт строительства с трехслойными стенами монолитных и кирпичных зданий и искали собственные варианты, приемлемые в реальных условиях.

Применение мирового опыта весьма заманчиво, так как все решения отработаны и проверены временем. Недостатками являются высокая стоимость, отсутствие капитальности стен, а также появление новых, непривычных технологий.

Мировой опыт строительства каменных трехслойных стен (как правило, малоэтажных зданий) весьма незначителен, ибо в большинстве случаев кирпич применяется для облицовки малоэтажных зданий, и в очень редких случаях для внутреннего слоя стены. Опыт строительства наружных монолитных стен (как правило, многоэтажных зданий) в основном

ограничивается последующим утеплением тонкой монолитной стены из тяжелого бетона утеплителем типа пенополистирола с последующим нанесением слоя штукатурки толщиной 4—10 мм по стеклопластиковой или металлической сетке. Теплоизоляционный слой устраивается с лесов (реже из подвесных люлек), что приводит к большим затратам и требует высокой культуры производства работ. Тонкие облицовочные слои не всегда отвечают требованиям пожаробезопасности. Кроме того многие заказчики предпочитают более капитальные конструкции стен.

Вследствие сказанного выше,

КОНСТРУКЦИЯ СТЕНЫ	ТЕПЛОПРОВОДИТЕЛЬНОСТЬ $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$		ТЕПЛОПТЕРИ ЧЕРЕЗ СВЯЗИ %
	БЕЗ СВЯЗЕЙ	СО СВЯЗЯМИ	
		1.68	50
		2.01	40
	3.35	2.85	15
		3.28	2

возникла задача создания трехслойных стен, которые обеспечивали бы выполнение следующих требований: применение местных материалов, низкая цена, высокие темпы строительства, капптальность конструкции, пожарная безопасность, экологичность, отсутствие дополнительных капиталовложений, исключение необходимости в переквалификации рабочих.

Безусловно, конструкция стены должна удовлетворять требованиям СНиПа по теплосопротивлению, паропроницаемости и воздухопроницаемости.

Самой сложной задачей из всех оказалось достижение нормированного теплосопротивления при затрате теплоизоляционных материалов на мировом уровне, поскольку присутствие связей — «мостиков холода» — значительно снижает теплосопротивление.

Здесь необходимо уточнить, что строительные нормы лимитируют приведенное теплосопротивление, т. е. сопротивление с учетом теплоукороче- через «мостики холода» (гибкие или жесткие связи). Влияние связей на теплосопротивление кирпичных трехслойных стен показано в таблице. Из таблицы видно, что применение «колодезной кладки» уменьшает теплосопротивление на 50 % (1-й вариант), применение армированной диафрагмы — на 40 % (2-й вариант), а применение связей из нержавеющей стали уменьшает теплосопротивление на 15 % (3-й вариант). Использование металлических связей в монолитной трехслойной стене уменьшает теплосопротивление на 35—50 %. Для возмещения этих потерь толщину теплоизоляционного слоя из эффективного утеплителя пришлось бы увеличить до 200—400 мм.

В результате долгого и кропотливого поиска мы остановили свой выбор на применении стеклопластиковых связей как в кирпичном, так и монолитном строительстве. В настоящее время в Лигве все монолитные дома и подавляющее большинство кирпичных домов строят со стеклопластиковыми связями. Проведены исследования и получены положительные результаты по применению стеклопластиковых связей для элементов стен крупнопанельных домов (уменьшение теплосопротивления не превышает 4—5 %). Стеклопластик — идеальный материал для гибких связей: теплопроводность, как у керамического кирпича, прочность в три раза выше прочности стали марки Ст3, а деформативные свойства выгодно отличаются от этих

свойств стали, что весьма важно для надежной работы гибкой связи. Как показали исследования, стеклопластик — долговечный материал, не вступающий в химическое взаимодействие с бетоном и раствором.

*Каковы конструктивные особенности кирпичных и монолитных трехслойных стен со стеклопластиковыми связями?*

Наружный — облицовочный слой кирпичной стены, обычно толщиной 120 мм (1/2 кирпича), кладется из облицовочного керамического или силикатного кирпича. Теплоизоляционный слой, толщина которого определяется теплотехническим расчетом (он обычно составляет 50—150 мм), выполняется из влагостойкой минеральной ваты или пенополистирола. Внутренний — несущий слой, толщина которого определяется расчетом на несущую способность и устойчивость, выполняется из любого кирпича. Толщина слоя принимается: 120 мм для самонесущих стен, а также для несущих стен под монолитные или деревянные перекрытия в коттеджах, 250 мм для несущих стен в домах до пяти этажей и 380 мм для несущих стен в зданиях выше пяти этажей. Облицовочный слой к несущему крепится стеклопластиковыми связями в виде стержней с анкерами. Между облицовочным и несущим слоями больше никаких связей, кроме стеклопластиковых, нет (сплошная кладка отсутствует и по контуру оконных и дверных проемов) (Рис. 1).

Разработана специальная конструк-

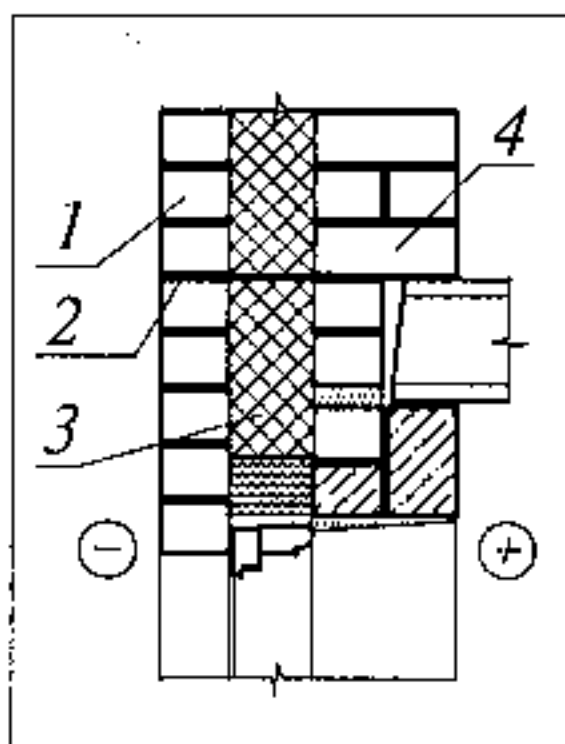


Рис. 1. Фрагмент трехслойной кирпичной стены: 1 — облицовочный слой, 2 — стеклопластиковая связь, 3 — теплоизоляция, 4 — несущий слой

ция трехслойной кирпичной стены вентилирующей прослойкой в случае применения влагостойкой минеральной ваты.

Применение указанной конструкции трехслойной кирпичной стены позволяет (по сравнению с однослойной стеной толщиной 2,5 кирпича): на 15 % снизить стоимость, на 20—30 % сократить продолжительность строительства, в 2—3 раза повысить теплосопротивление и до 30 % сократить затраты на отопление.

Монолитная трехслойная стена выполняется из тяжелого бетона: применением пенополистирола. Наружный — защитный слой толщиной 100 мм, и внутренний — несущий, толщина которого определяется расчетом на несущую способность и устойчивость (обычно составляет 120—200 мм) выполняются из тяжелого бетона. Теплоизоляционный слой — из пенополистирола, толщиной в менее 150 мм. Защитный слой и несущему крепится стеклопластиковыми гибкими связями в виде стержней. Эти связи также служат фиксаторами пенополистирола в опалубке при бетонировании (Рис. 2).

Технология строительства монолитной трехслойной стены довольно проста: на строительной площадке из листов пенополистирола с применением стеклопластиковых связей собирают термоблоки на высоту этажа. Термоблоки ставят в опалубку и одновременно заливают бетоном с обеих сторон на всю высоту этажа. Опалубка может быть любой конст-

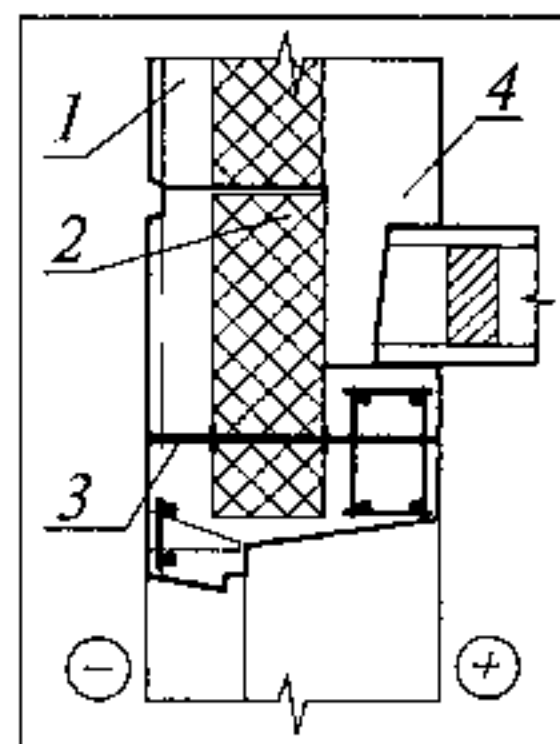


Рис. 2. Фрагмент трехслойной монолитной стены: 1 — защитный слой, 2 — теплоизоляция, 3 — стеклопластиковая связь-фиксатор, 4 — несущий слой

дукции.  
Теплопроводность такой монолитной стены может быть допущена любое, цена ее ниже одностойной на 10—15%, трудозатраты по сравнению с одностойной стеной возрастают на 30—50%.

На оба вида стен разработаны альбомы компьютерных чертежей типовых деталей и узлов, архитектурных изделий, а также описания технологии строительства. Разработанные решения позволяют строить дома любой этажности.

Опыт строительства трехслойных кирпичных и монолитных стен в Литве показал, что заказчики с удовольствием принимают конструкции, которые минимально отличаются от привычных (каменные и дощевые), а строители охотно занимают их строительством, поскольку технология строительства им знакома и хорошо ими усвоена.



# ВИЛЬНЮССКИЙ

## МОНОЛИТ

### Кирпичные и монолитные ТРЕХСЛОЙНЫЕ СТЕНЫ

- типовые решения
- проектирование
- внедрение

Тел.: (0122) 615792 Факс: (0122) 221274



### СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ БЕТОНА И ДРУГИХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ



- Дозаторы сыпучих и жидких компонентов бетона
- Автомобильные и ж.д. весовые
- Управление маршрутами и учет материальных потоков
- Дистанционный контроль уровня в силосах

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы дозировки — до 10 000 кг (гибкие диапазоны в зависимости от требуемой производительности)

Точность дозирования — ± 0,25%

Все веса выполнены из выровненных симметрических датчиков

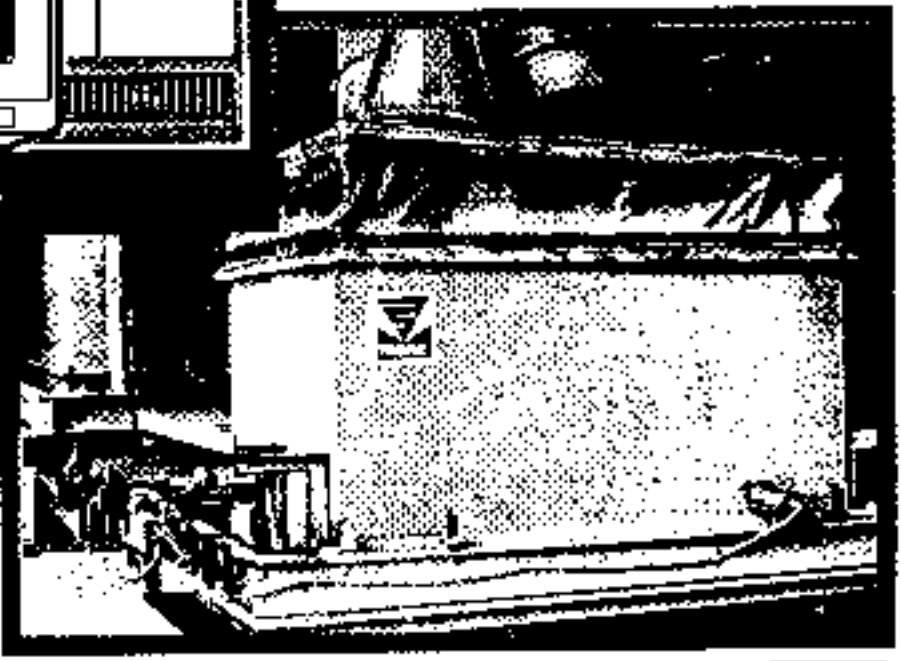
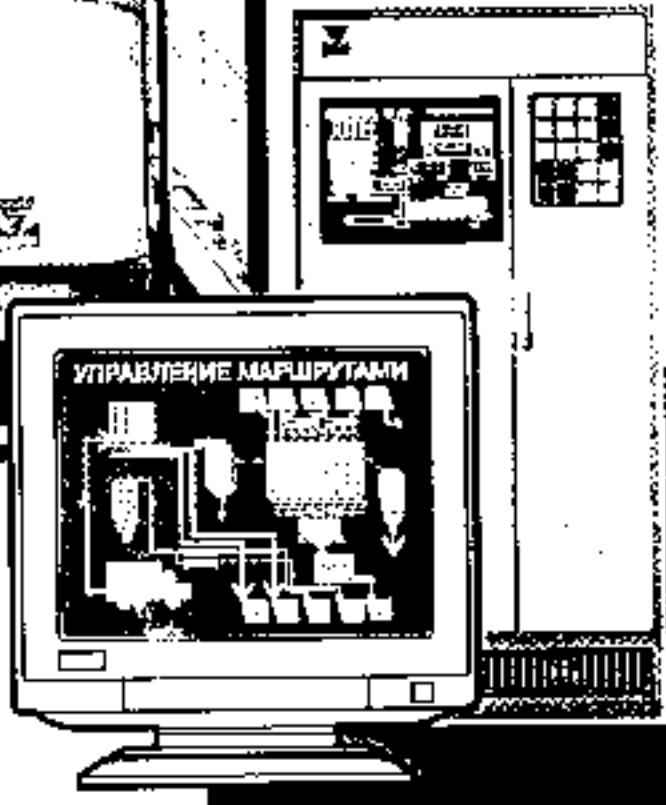
Управление с ПЭВМ типа IBM

- Полная автоматизация процесса дозирования
- Задание параметров
- Отображение процессов дозирования
- Библиотека стандартных рецептов
- Документирование результатов

Гарантия на оборудование три года

## ТЕХНЭКС

620063, г. Екатеринбург, а/я 481  
Тел./факс (3432) 66-02-77



## Новый эффективный утеплитель из пенополимергипса

Существующий в настоящее время дефицит эффективных строительных теплоизоляционных материалов при ограниченном их выборе и высокой стоимости еще более усугубляется почти полным отсутствием негорючих и экологически чистых материалов. Особенно эта проблема осложнилась с повышением в 1995 г. требований СНиП II-3-79 к теплозащите ограждающих конструкций.

Разработанный нами утеплитель «ТИЗОЛ» обладает новыми свойствами, отсутствующими у традиционных теплоизоляционных материалов, отвечает современным требованиям. Это негорючий и экологически чистый материал изготавливается по техническим условиям ТУ 5767-001-16415648-95 в виде плит толщиной до 100 мм двух марок: 200 и 300, плотностью соответственно 150—250 кг/м<sup>3</sup> и 250—350 кг/м<sup>3</sup>, прочностью при сжатии не менее 0,15 МПа при использовании гипса марок Г2—Г5 и не менее 0,25 МПа при использовании вы-

сокопрочных гипсовых вяжущих. Коэффициент теплопроводности 0,06—0,08 Вт/(мК), морозостойкость не менее 50 циклов, материал имеет гидрофобную водоотталкивающую поверхность. По своим теплотехническим характеристикам заменяет минеральную вату, обладая значительно лучшими эксплуатационными свойствами. Предназначен для тепловой изоляции строительных конструкций промышленных и гражданских зданий, в том числе стеновых панелей, перекрытий и покрытий. Рекомендован Главным управлением Государственной противопожарной службы для использования на атомных электростанциях.

Производство утеплителя «ТИЗОЛ» ориентировано на использование доступных сырьевых компонентов: гипса марок Г2—Г13 и полимеров, вводимых в состав в количестве до 5%. Производство основано на методе заливки вспененной композиции в формы, осуществляемом с применением относительно простого

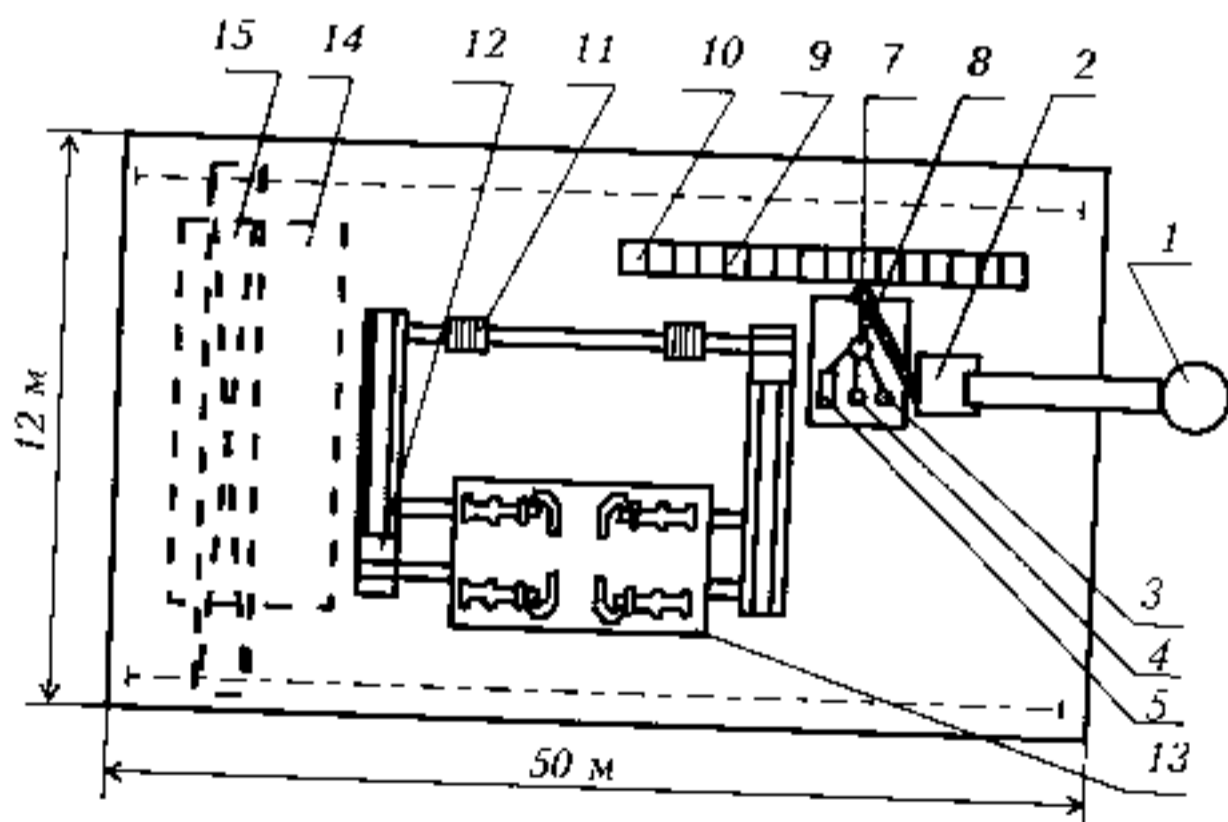
технологического оборудования. Производственный участок с годовым объемом выпуска продукции до 10 тыс. м<sup>3</sup> (см. рисунок) размещается на площади около 550—600 м<sup>2</sup>.

Процесс производства утеплителя включает следующие основные технологические операции: — вспенивание водного раствора стабилизации пены полимерными добавками; — минерализация пены гипсовым порошком; — формование; — сушка; — упаковка.

В 1995 г. нами создано на заводе «Иртызгипс» (г. Балаково) опытно-промышленное производство утеплителя «ТИЗОЛ» мощностью на первом этапе 3,5 тыс. м<sup>3</sup> в год с возможностью ее увеличения до 10 тыс. м<sup>3</sup> в год. Аналогичные производства создаются в Московской области: пос. Красково, г. Коломна, г. Егорьевск.

### Технико-экономические показатели технологической линии

Производительность, тыс. м <sup>3</sup> . . . . .	3,5—5 и 7—10
Площадь цеха м <sup>2</sup> . . . . .	550—600
Число обслуживающего персонала, чел/смену . . . . .	5
Потребляемые энергоресурсы на 1 м <sup>3</sup> . . . . . а) 0;	
электрическая энергия, кВт·ч . . . . .	180—40
пар. кв . . . . .	200
вода, л . . . . .	200
Капитальные затраты млн. р. при мощности производства, тыс. м <sup>3</sup> . . . . .	
3,5—5 . . . . .	1140
7—10 . . . . .	1400
Себестоимость 1 м <sup>3</sup> продукции, тыс. р. . . . .	260
Срок окупаемости, лет . . . . .	0,7



План размещения оборудования опытно-промышленного производства. 1 — стеллаж гипса с питателем; 2 — бункер с питателем; 3 — емкость водного раствора стабилизации пены; 4 — емкость водного раствора гипса; 5 — расходный бак воды; 6 — дозатор для введения компонентов; 7 — пеногенератор; 8 — смеситель; 9 — пеноперфоратор; 10 — форма; 11 — тележка; 12 — конвейер; 13 — склад промежуточных изделий; 14 — склад готовой продукции; 15 — край балки.

В порядке совершенствования существующей технологии начата разработка промышленного варианта дозирочно-смесительного оборудования для создания более крупных производств с годовым

объемом выпуска 20—70 тыс. м<sup>2</sup> теплоизоляционных плит или панелей на базе существующих технологических линий пазогребневых плит внутренних перегородок, сухой гипсовой штукатурки и прокатных станков путем их модернизации. Разрабатываются технология и оборудование производства теплоизоляционных скорлуп и сегментов для изоляции трубопроводов и мобильная установка получения и укладки вспененной полимергипсовой композиции в построчных условиях. Продолжаются работы по совершенствованию

состава утеплителя «ТИ-ЗОЛ». Уже получены положительные результаты по снижению водопоглощения материала до 13—16 % и повышению его деформативности. Разрабатывается рецептура заливочной пенополимергипсовой массы плотностью в сухом состоянии 50—60 кг/м<sup>3</sup> и коэффициентом теплопроводности не более 0,04 Вт/(м·К).

Решение этих задач позволило бы создать несколько вариантов промышленной технологии производства дешевого и доступного высокоэффективного утеплителя

и организовать ряд крупных производств в разных регионах страны, в первую очередь на гипсовых заводах.

По вопросам получения более подробной информации просьба обращаться по адресу:

Россия, 111524, Москва,  
ул. Плеханова, 7,  
ТОО «ЭМИТ»,  
тел. (095) 306-33-37

УДК 691.327

Б. И. ПЕТРАКОВ, д-р техн. наук, В. Н. САМОДУРОВ, канд. техн. наук, В. Н. ТАТАРЕНКО, М. А. РОМАНЕНКО, инженеры (Военный инженерный строительный институт, Санкт-Петербург)

## Сборные конструктивные изделия инженерных сетей из базальтофибробетона

Особые условия эксплуатации, агрессивность наружной и внутренней среды приводит к частичному выводу из строя инженерных сетей и неспособности их функционирования.

Так, при концентрации сероводорода  $0,2 < P < 0,9$  скорость коррозии стальной арматуры в элементах инженерных сетей снижает их нормативный период эксплуатации, а при  $P > 0,9$  срок эксплуатации соизмерим со сроками строительства данных сооружений. Поэтому к бетонам для изготовления сборных конструктивных элементов инженерных сетей предъявляются повышенные требования по прочности, трещиностойкости и водонепроницаемости.

Одним из путей решения этой проблемы является применение дисперсного армирования бетонов сборных конструктивных элементов инженерных сетей различными видами неметаллических дискретных волокон, произвольно ориентированных по объему матрицы.

В настоящее время разработана и прошла производственную проверку технология производства изделий инженерных сетей из базальтофибробетона. Сравнение предлагаемой технологии производства с базовой выявило снижение трудовых затрат в среднем на 30 % за счет исключения операций на изготовление арматурных каркасов и

сокращения процесса формования изделий. Результаты проверки физико-механических свойств изделий инженерных сетей из базальтофибробетона на примере безнапорных труб диаметром 250 мм в сравнении с базовой технологией приведены в табл. 1.

Результаты производственных экспериментов доказали возможность производства сборных конструктивных элементов инженерных сетей из базальтофибробетона. Технико-экономическая эффективность разработанной технологии по сравнению с базовой достигается: уменьшением расхода дефицитных материалов (арматурной стали, щебня, песчано-гравийно-щебенистой смеси); снижением энергозатрат на производство изделий инженерных сетей; сокращением общих трудовых затрат; повышением физико-механических свойств материала изделий (прочность, долговечность, водонепроницаемость).

Экономическая эффективность предлагаемой технологии показана в табл. 2. Расчет приведенных затрат произведен в ценах 1994 г. Реализация технологии обеспечивается без перестройки существующих производственных структур и требует лишь установки на бетоносмесительных узлах дополнительного весового дозатора для базальтового грубого волокна, а в районе бетоносмесительного узла — сооружения для его хранения.

Таблица 1

Показатель	Железобетонные трубы	Базальтофибробетонные трубы
Водонепроницаемость, МПа	0,02	0,05
Трещиностойкость, кН/м: выдерживаемая нагрузка	16,94	68,89
разрушающая нагрузка	30,81	125,25
Прочность бетона в теле изделий, МПа	32	35

Таблица 2

Изделия	Приведенные затраты на 1 м <sup>3</sup> , руб.	
	Базовая технология	Предлагаемая технология
Смотровые колодцы	109079	82576
Канализационные трубы	154403	85867
Соединительные муфты	195719	81724

# ВЫСОКОРЕНТАБЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА МЕТОДОМ ПОЛУСУХОГО ПРЕССОВАНИЯ

Одной из главных причин низкой рентабельности, а зачастую и убыточности кирпичных заводов является высокая цена энергоносителей, расходуемых при производстве кирпича.

Для заводов, использующих метод пластического формования керамического кирпича, повышенный расход энергии обусловлен совокупностью таких факторов, как:

- затраты электроэнергии и тепла на поддержание работоспособности массоперерабатывающего оборудования, в том числе подготовительного и дозирующего оборудования отделения добавок к основному глинистому сырью;

- затраты электроэнергии, технической воды и пара для обеспечения процесса формования кирпича-сырца на ленточных вакуумных прессах;

- высокий расход энергоносителей в процессе сушки кирпича-сырца в сушилках.

Избежать повышенных расходов энергоносителей при производстве керамического кирпича позволяет использование метода полусухого прессования.

## Основные преимущества метода полусухого прессования:

- ◇ снижение энергоемкости производства за счет использования меньшего числа единиц оборудования с более экономичными характеристиками

- ◇ уменьшение в 2,5-3 раза производственных площадей

- ◇ сокращение численности обслуживающего персонала

- ◇ себестоимость керамического кирпича, полученного методом полусухого прессования, в 1,5 - 2 раза ниже, чем кирпича, полученного методом пластического формования.

Капиталовложения на строительство завода, работающего по методу полусухого прессования, в 2-4 раза меньше, чем на строительство завода такой же мощности с использованием метода пластического формования.

Данный метод широко используется в Ростовской области на заводах мощностью 1 - 75 млн. шт. усл. кирпича в год.

## Научно-Производственная Фирма "Стромтехника"

### п о с т а в л я е т

комплекты автоматизированного оборудования для производства керамического кирпича методом полусухого прессования производительностью 1 - 12 млн. шт. кирпича в год. По желанию Заказчика в состав комплекта может входить дополнительное оборудование для цветного покрытия

### в ы п о л н я е т

разведку и испытание сырья проектно-исследовательские работы	поставку комплектов оборудования и/или отдельных единиц оборудования поставку производственно-корпуса (модульные конструкции)	строительно-монтажные работы монтаж оборудования и шеф-монтажные работы выполнение комплекса пуско-наладочных работ	сервисное обслуживание и поставку запасных частей оказание технической помощи и отработку технологических процессов производства
---	--	---	---

### п р е д л а г а е т

ландельцам и руководителям предприятий по производству керамического кирпича методом пластического формования работы по реконструкции Ваших производств с осуществлением перевода технологических процессов на метод полусухого прессования

### Пресс - основа производства керамического кирпича

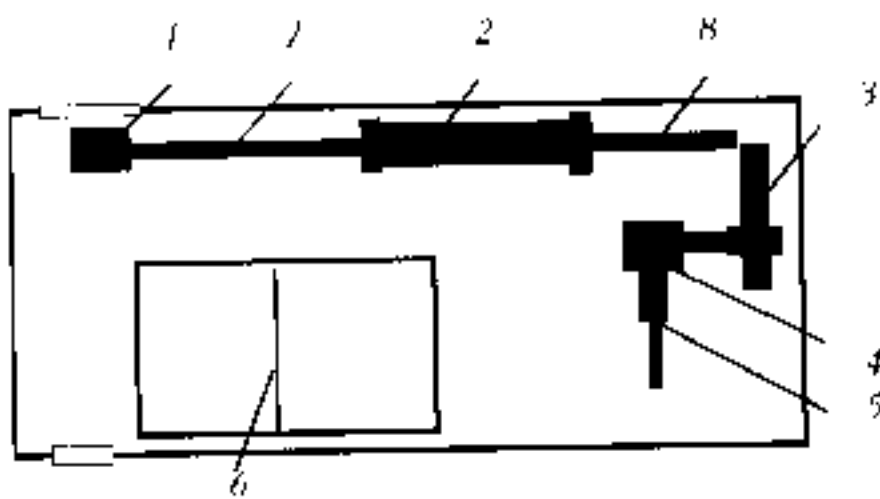
Прессе ИСТ-213 - разработка НПФ "Стромтехника"

Производительность - 1000 шт./мин	Усилие прессования - 500 кг/см <sup>2</sup>	Потребляемая мощность - 55 кВт
Обслуживание - 1 чел./смену	Пустотность кирпича - 20 - 40 %	Масса - 2500 кг

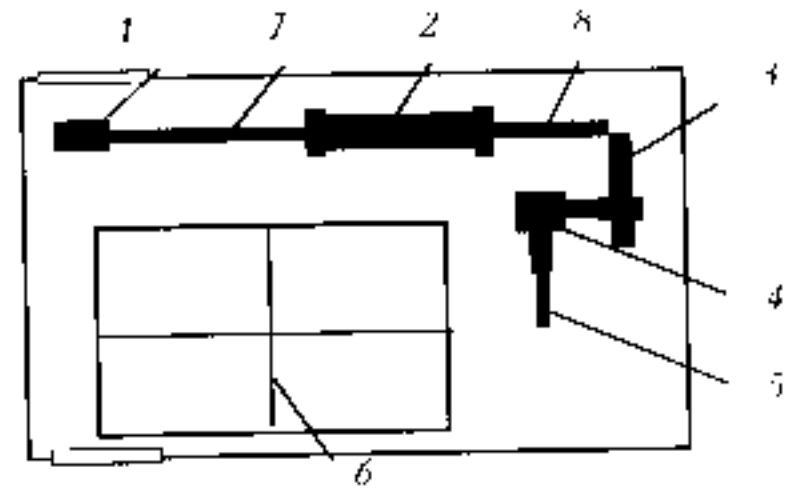
### Технико-экономические показатели заводов, поставляемых НПФ «Стромтехника»

№	Показатели	Наличная мощность завода, млн. шт. усл. кирпича/год				
		1	3	3-7	10-12	
01	Высокая работоспособность, чел./смену	4	3	10	12	
02	Полный расход природного газа, м <sup>3</sup> /шт. усл.	0,2	0,45	1,2	2	
03	Потребляемая мощность, кВт	70	70	200	240	
04	Эконом. показатели, м	длина	30	40	60	72
		ширина	12	18	18	18
		высота	6	6	7,2	7,2
05	Срок окупаемости, лет	3	2,7	2,3	1,8	

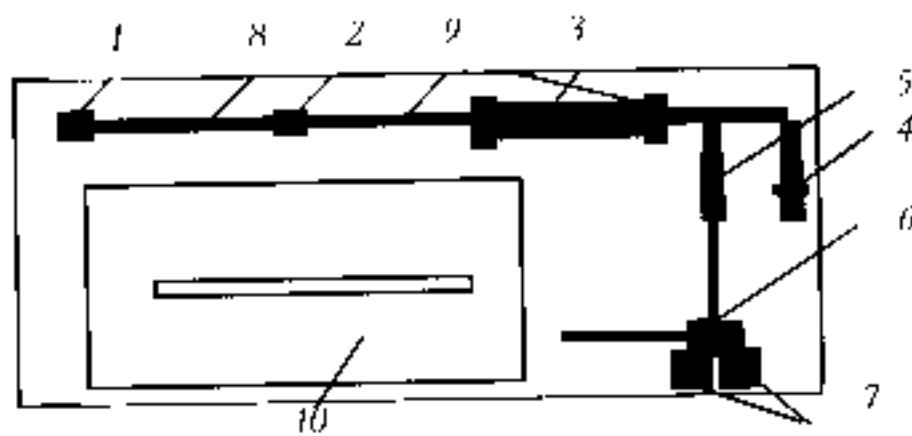




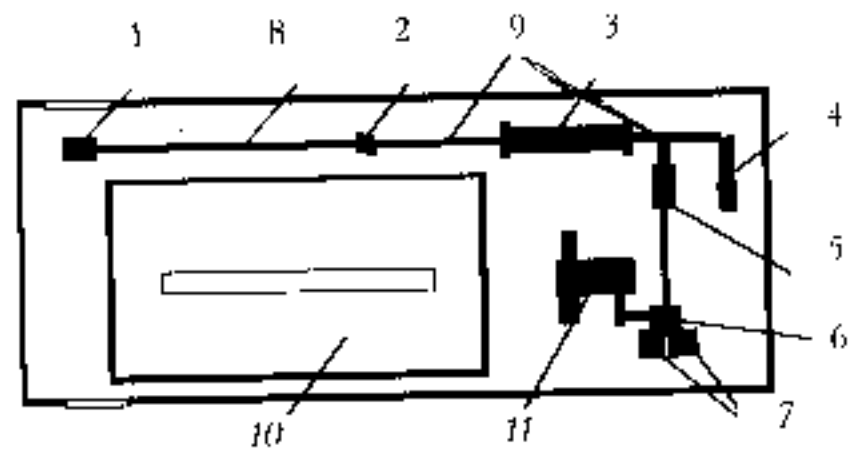
Завод мощностью 1 млн.шт.кирп/год



Завод мощностью 3 млн.шт.кирп/год



Завод мощностью 5-7 млн.шт.кирп/год



Завод мощностью 10-12 млн.шт.кирп/год

**Сотрудничая с нами Вы получите высокорентабельный завод, выпускающий высококачественный кирпич из Ваших глин**

**Состав оборудования и стоимость комплектов НПФ «Стромтехника»**

№№	№ п/п схемы	Единица оборудования комплекта	Цифровая мощность завода, млн.шт.усл. кирпича/год							
			1		3		5-7		10-12	
			кол-во	цены	кол-во	цены	кол-во	цены	кол-во	цены
01	1	Загрузочный бункер	1	7	1	7	—	—	—	—
02	2,3	Сушильный барабан	1	90	1	90	1	100	1	115
03	3,4	Серамической смеситель	1	60	1	60	1	90	1	90
04	4,7	Бункер-запасник	1	10	1	10	2	20	2	20
05	5,6	Пресс ИСТ-213	1	90	1	90	2	180	2	180
06	6	Компьютерный пульт	1	230	1	450	—	—	—	—
07	7,8	Элеватор	1	20	1	20	1	30	1	30
08	8,9	Транспортер	3	45	3	45	4	70	4	70
09	1	Индустриальный пылесос	—	—	—	—	1	45	1	45
10	2	Вальцы	—	—	—	—	1	50	1	50
11	5	Струнный стел	—	—	—	—	1	5	1	5
12	10	Щель со специальным стелом	—	—	—	—	1	820	1	1000
13	11	Автомат-ука.	—	—	—	—	—	—	1	210

\* Вал. д. в ценах 01 января 1996 г.

**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «СТРОМТЕХНИКА»**

**344010 Россия, г. Ростов - на - Дону, Театральный проспект, 62**

Директор - Иванюта Григорий Николаевич - (8632) - 51-52-88

Гл. инженер - Николаев Борис Константинович (8632) - 51-46-27

Ф. и. ж. с.  
(8632) - 35-35-12

## Жаростойкие бетоны на основе модифицированного портландцемента

Жаростойкие бетоны на основе портландцемента с тонкомолотой жароупорной добавкой являются одним из самых распространенных при производстве конструкций и изделий, подверженных воздействию повышенных и высоких температур. Их широкое распространение обусловлено низкой, по сравнению с другими бетонами этого класса, стоимостью, отработанной технологией изготовления конструкций и изделий на их основе, а также достаточно высокими прочностными свойствами. Однако при воздействии высоких температур у таких бетонов наблюдается резкое снижение прочности, которое достигает 60—70 %. Основные причины этого явления: дегидратация и разложение высокоосновных гидросиликатов и алюмосиликатов кальция, вторичная гидратация оксида кальция, разность между температурными деформациями заполнителя и цементного камня и др.

Авторы ставят перед собой задачу разработать жаростойкий бетон на основе портландцемента не только с высокими прочностными показателями, но и без резкого падения их в интервале высоких температур.

Снизить потери прочности жаростойкого бетона можно следующими технологическими приемами: использованием в качестве огнеупорной тонкомолотой добавки и заполнителя материалов с близкими показателями термических деформаций, увеличением их процентного содержания в бетоне, модифицированием структуры химическими добавками жаростойкого вяжущего и бетона на его основе. Эти приемы можно использовать как комплексно, так и раздельно.

Повышение количества тонкомолотой добавки в бетоне имеет как положительные, так и отрицательные стороны. С одной стороны, увеличение расхода тонкомолотой добавки в материале сопровождается повышением его остаточной прочности после воздействия высоких температур. Так, после воздействия температур

800 °С остаточная прочность образцов бетона с соотношением тонкомолотой добавки к портландцементу 0,33 равна 46 %, а с соотношением 1,2 — 67 % [1].

С другой стороны, согласно проведенным исследованиям [1], жаростойкий бетон, содержащий более 1,2 части тонкомолотой добавки по отношению к портландцементу, легко разрушается парами воды в процессе сушки и нагрева за счет относительно низкой начальной прочности.

В исследованиях рассматривалась возможность увеличения содержания тонкомолотой добавки сверх 1,2 части от количества портландцемента, а также снижения количества портландцемента в бетоне при сохранении достаточно высоких (до 400 кг/см<sup>2</sup>) его прочностных характеристик. Были применены добавки, повышающие водоупорность бетонной смеси и создающие условия для образования низкоосновных гидросиликатов кальция.

Проектирование жаростойкого вяжущего (ЖВ) осуществлялось при использовании результатов исследований в области жаростойких вяжущих на основе портландцемента [1, 2] и вяжущих низкой водоупорности (ВНВ) [3, 4]. Согласно электронно-микроскопическим исследованиям, проведенным в работе [3], было определено, что гидратные новообразования цементного камня на основе ВНВ представлены преимущественно длинноволокнистыми низкоосновными гидросиликатами кальция при отсутствии крупноблочных соединений и видимых дефектов структуры. Отмечено пониженное содержание гидроксида кальция в цементном камне. Использование ВНВ в качестве вяжущего изменяет характер поровой структуры бетона. Снижается количество капиллярных и увеличивается доля гелевых пор. Например, в бетоне, где в качестве вяжущего используется ВНВ (содержание 100 %), количество гелевых и капиллярных пор примерно одинаково, тогда как в обыч-

ном тяжелом бетоне капиллярная пористость превышает гелевую 20—30 раз [3].

Таким образом, жаростойкий бетон на основе ЖВ отличается от жаростойкого бетона на портландцементе тем, что в структуре цементного камня преобладают низкоосновные гидраты, имеющие значительную прочность и малое количество гидроксида кальция. Это значительно повышает огнеупорные свойства жаростойкого бетона [2] и снижает потери прочности при воздействии высоких температур. Предполагалось, что бетонные смеси с использованием ЖВ требуют значительно меньшего количества воды затворения при равной удобоукладываемости, чем смеси на основе портландцемента.

ЖВ получали путем совместного помола в шаровой мельнице портландцементного клинкера или портландцемента и тонкомолотой шамотной добавки в присутствии поверхностно-активных веществ.

Для подтверждения приведенных выше предположений проводили сравнительные исследования по определению технологических свойств бетонных смесей на основе ЖВ и портландцемента (зависимости удобоукладываемости от водоупорности), жаростойких свойств (определение прочностных характеристик бетонов при действии различных температур) и стойкости к термоудару.

В работе использовали ЖВ с различным содержанием портландцемента в нем — от 20 до 60 %. В качестве заполнителя применяли бой шамотных изделий, также шамот различной granulometрии, с максимальным диаметром зерен — 5 мм. Водопоглощение заполнителей соответственно 14 и 8 %. Заполнитель, используемый в исследованиях, имел нулевую влажность. Жесткость бетонных смесей измерялась прибором Красного.

Испытания бетона на одноосное сжатие проводились на образцах — кубках с ребром 7 см, в возрасте

28 сут, нормального твердения. Одна часть образцов испытывалась в нормальных условиях, другая — в нагретом состоянии после одного часа изотермической выдержки, третья — спустя один час после окончания термовоздействия. Перед нагреванием образцы высушивали до постоянной массы при температуре 100°C.

Образцы, испытываемые на термоудар без предварительного высушивания помещали в муфельную печь, разогретую до температуры 300°C. Через 30 мин нахождения в печи их вынимали, охлаждали в течение 30 мин на воздухе и осматривали. Образцы, выдержавшие испытание без разрушения или видимых трещин, испытывали на прочность при сжатии.

Составы исследуемых бетонов приведены в таблице, результаты испытаний — на рис. 1 и 2 и в таблице.

На рис. 1 представлены результаты исследований зависимости жесткости бетонной смеси и прочности образцов от расхода воды затворения.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что водопотребность жаростойкого бетона на основе ЖВ значительно ниже, чем на основе портландцемента, а прочность выше. Чем большее количество портландцемента содержится в ЖВ, тем водопотребность у бетонов меньше. Анализ результатов изме-

рения жесткости бетонной смеси свидетельствует о том, что для смесей на основе ЖВ характерна высокая чувствительность к изменению количества воды затворения.

Например, для бетона на основе ЖВ (с содержанием портландцемента в нем 30 %) с количеством заполнителя по отношению к вяжущему, равным 2, изменение жесткости на 10 с соответствует изменению водовяжущего отношения (В/В) на 0,8 %. В то же время для бетонной смеси на основе портландцемента (состав № 6, табл. 1) такое же изменение жесткости соответствует изменению В/В на 1,8 %.

Существенным фактором, влияющим на технологические и прочностные свойства жаростойкого бетона на основе ЖВ, является водопотребность используемого заполнителя. Так, например, при приготовлении бетонных смесей равной жесткости (10—15 сек) на основе ЖВ с содержанием портландцемента 20 % и соотношением заполнитель — вяжущее, равным 2, где в качестве заполнителя использовали шамот и бой шамотных изделий, В/В было равно соответственно 0,43 и 0,5. В этом случае прочность бетона на шамотном бое была ниже на 16 %. Для приготовления жаростойкого бетона на основе ЖВ предпочтительнее использовать заполнитель с малым водопоглощением.

Зависимость прочности от В/В

(см. рис. 1) имеет экстремальный характер. Левая ветвь означает недостаток воды затворения (в результате малого количества воды возникают трудности равномерного распределения ее в сухой смеси). Правая ветвь указывает на некоторый избыток воды затворения. Максимум прочности приходится на расход воды затворения, при котором жесткость смеси равна 35—45 сек. Отметим, что для различных составов удобоукладываемость бетонных смесей, соответствующая максимальной прочности при сжатии, при возрастании количества шамота в бетоне (топкомолотого или в качестве крупного заполнителя) смещается в сторону увеличения жесткости.

Результаты исследований влияния температуры на прочность бетонов представлены на рис. 2. Анализируя полученные данные приходим к выводу, что прочность бетонов на основе ЖВ при повышенных и высоких температурах значительно превосходит аналогичные показатели бетона на портландцементе с одинаковым расходом цемента и тонкомолотой добавки. Прочность бетона на основе портландцемента при высоких температурах снижается интенсивнее, чем у бетона на основе ЖВ. Это можно объяснить наличием в структуре бетона на основе ЖВ низкоосновных гидратов, которые связывают меньшее количество воды и отдают ее при более высоких температурах. При тем-

№ состава	Количество портландцемента в вяжущем, %	Соотношение тонкомолотого шамота и портландцемента	Соотношение заполнителя и вяжущего	Начальная прочность, МПа	Прочность после термоудара	
					МПа	%
1	20	4	2	270	321	118
2	20	4	2	250	—	—
3	30	3,3	2	375	—	—
4	50	1	2	515	—	—
5	30	3,3	2,5	350	345	99
6	50	1	2,5	500	400	80
7	30	3,3	2	170	115	65

**Примечания.** 1. В составах 1—6 применяли ЖВ. В составе 7 применяли портландцемент с тонкомолотой добавкой. 2. Все испытанные образцы после термоудара не имели разрушений. 3. В составе 1, 3—7 в качестве заполнителя использовали шамот. В составе 2 в качестве заполнителя использовали бой шамотных изделий.

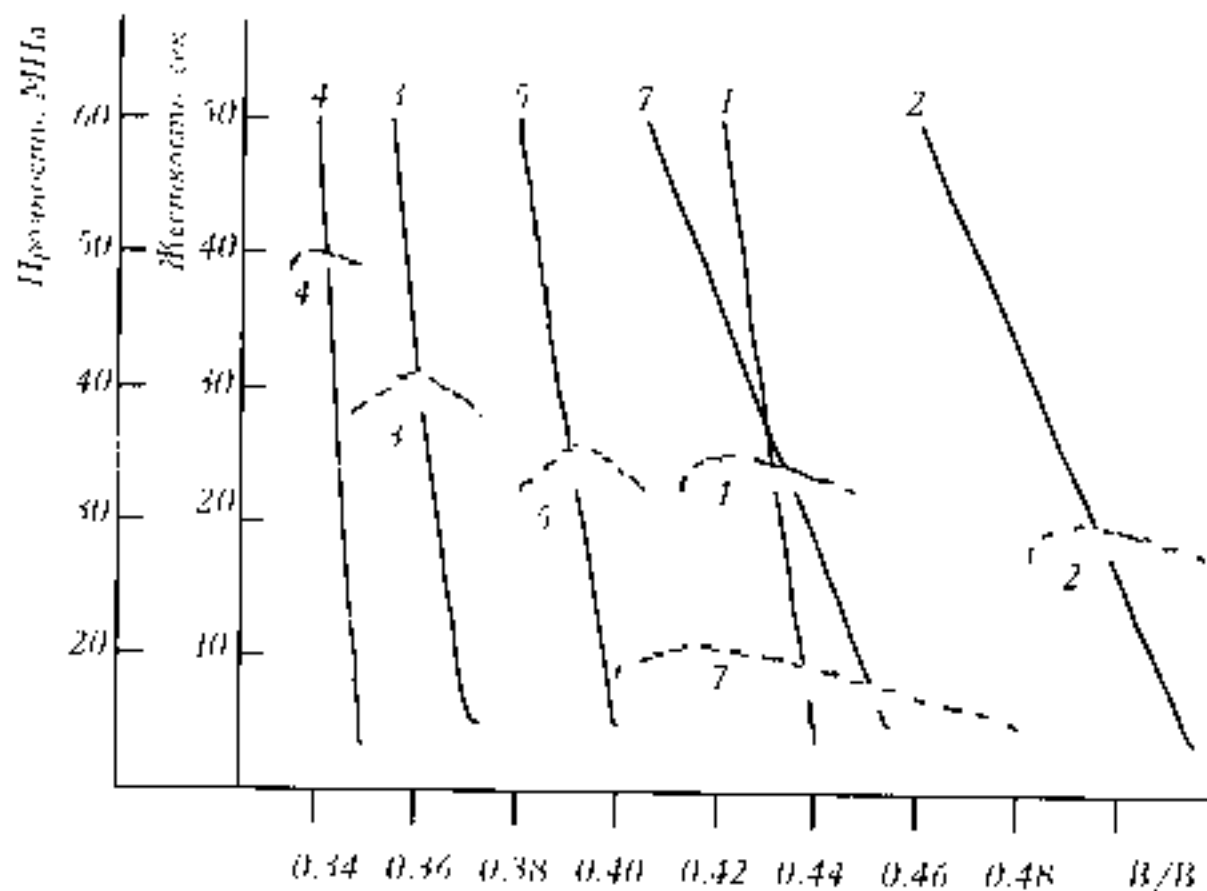


Рис. 1. Зависимость прочности бетона и жесткости смеси от водовязучего отношения: ———— — жесткость, - - - - - — прочность

температуре 800 °С бетон на основе ЖВ в зависимости от количества тонкомолотой добавки сохраняет 80—120 % первоначальной прочности.

В связи с тем, что в жаростойком бетоне на основе ЖВ используется сравнительно большое количество тонкомолотой добавки (более 1,2 части от количества портландцемента), имеется вероятность разрушения изделий в процессе сушки и восприимчивости к высокотемпературным воздействиям.

Для проверки пригодности к эксплуатации бетонных изделий на основе ЖВ в условиях резкого подъема температуры проводились исследования стойкости образцов из жаростойкого бетона к термоудару. Результаты их представлены в таблице. Согласно приведенным данным все образцы испытанных составов выдержали термоудар без образования видимых разрушений и дефектов и имели достаточно высокую ос-

таточную прочность после термоударного воздействия.

Таким образом, проведенные исследования подтвердили возможность создания жаростойкого бетона на основе портландцемента с относительно небольшим падением прочности в интервале высоких температур. Отметим, что с применением ЖВ значительно снижается водопотребность бетонных смесей, увеличивается проектная марка жаростойких бетонов и улучшаются их термические свойства. Прочность после термоударного воздействия таких бетонов в абсолютных и относительных единицах измерения значительно превосходит показатели прочности жаростойких бетонов на портландцементе.

Использование повышенного расхода тонкомолотой добавки (до 1 : 2,2) не приводит к разрушению образцов при сушке. Применение ЖВ открывает возможность снизить расход вяжущего в бетоне с

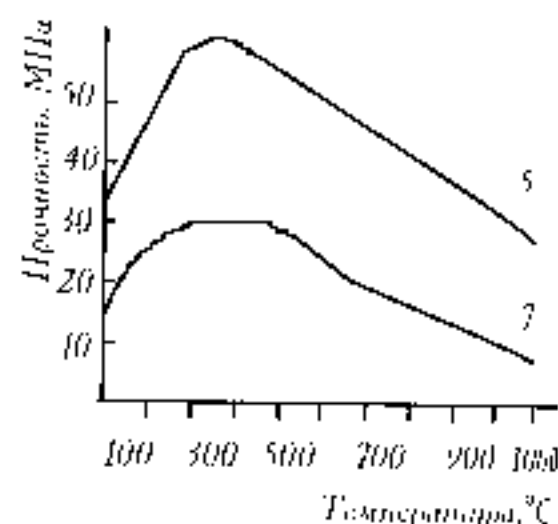


Рис. 2. Зависимость прочности бетона от температуры нагрева

сохранением его прочностных свойств. Этим достигается уменьшение количества плавни в бетоне и соответственно повышение его жаростойких свойств. Имеется возможность создания прочных жаростойких бетонов с пределом прочности при сжатии 60—70 МПа. Приведенные свойства ЖВ позволяют рекомендовать его в качестве вяжущего для жаростойких бетонов. Бетоны на основе ЖВ могут эффективно заменить жаростойкие бетоны на портландцементе и применяться в конструкциях, воспринимающих температурную нагрузку.

#### Список литературы

1. Некрасов В. И. Жароупорный бетон. М.: Стройиздат, 1957.
2. Замитин С. Г., Нурин А. К. и др. Огнеупорные бетоны. М.: Металлургия, 1982.
3. Промышленность строительных материалов. Серия 3. Промышленность сборного железобетона. Ленинградский обл. Вып. 2. Особенности технологии и свойства бетонов на основе вяжущих наплавляемых водопотребности. М.: 1992.
4. Шейкин А. Е., Чекисский Ю. В., Бруссер М. И. Структура и свойства цементных бетонов. М.: Стройиздат, 1979.

**21-25 ноября  
1996 г.**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ МЕССЕ**  
и «Глазе Интернациональ КГ» (Германия)  
проводит в СКК «Петербургский»  
**Международные выставки**

**МЕБЕЛЬ-96,  
ДЕРЕВООБРАБОТКА-96,  
СТРОЙТЕХ-96**

Международные выставки мебели,  
деревообработки, домотехники,  
реставрационных и строительных  
материалов, сантехнического  
оборудования

АОЗТ «Санкт-Петербург Мессе» предоставляет  
в аренду (прокат) современное выставочное  
оборудование (производство - Германия) с  
монтажом и демонтажом по эскизам  
заказчика, с автотранспортными услугами.

Оргкомитет: тел. (812) 277-25 75, 277-23 01, 275-71 25; факс: (812) 277-17-89

ИДК 338.45:330.142

Е. А. РЕКИТАР, В. П. КАРАБАЕВ, доктора экономических наук

## Экономическое обоснование промышленных инвестиционных проектов в условиях рыночной экономики

Современные экономические условия выдвигают новые требования к обоснованию и оценке инвестиционных проектов. Используемые в мировой практике подходы к этим вопросам принципиально отличаются от традиционных советских, которые не пригодны не только для рыночной экономики, но и в переходный период.

Жизнь, практика потребовали разработки новых методических документов, соответствующих условиям перехода к рынку. К ним относятся Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования, утвержденные Минэкономки, Министертвом финансов и другими федеральными ведомствами в 1994 г. Этот документ используется для оценки проектов, связанных с государственным инвестированием, и базируется на использовании методов, общепринятых в рыночной экономике и рекомендованных международными экономическими организациями, в частности ЮНИДО – Организацией по промышленному развитию при ООН.

Методы экономического обоснования и оценки инвестиционных проектов, разработанные ЮНИДО, апробированы в мировой практике и повсеместно применяются в странах с рыночной экономикой. Поэтому представляет большой интерес изданное под эгидой этой организации *Руководство по подготовке промышленных технико-экономических исследований*, вышедшее недавно в русском переводе [1]. Оно посвящено стратегическому подходу к инвестированию, причем особое внимание уделяется оценке воздействия на окружающую среду, передаче технологий, маркетингу, мобилизации финансовых ресурсов.

Методика пригодна не только

для новых инвестиций, но и для проектов по оздоровлению, расширению, модернизации и перепрофилированию предприятий, что особенно важно в наших условиях.

Как отмечают авторы Руководства, *разработка промышленного инвестиционного проекта от первоначальной идеи до эксплуатации предприятия может быть представлена в виде цикла, состоящего из трех отдельных фаз: предынвестиционной, инвестиционной и эксплуатационной*, каждая из которых, в свою очередь, подразделяется на стадии. При этом задача Руководства сводится к рассмотрению проблем, связанных с проведением технико-экономических исследований в предынвестиционной фазе.

*Предынвестиционная фаза* состоит из ряда стадий, в их числе: определение инвестиционных возможностей, анализ альтернативных вариантов проекта, подготовка технико-экономического обоснования (ТЭО), составление заключения и принятие инвестиционного решения.

Исследование инвестиционных возможностей проводится на уровне региона, отрасли промышленности, конкретного проекта. Исследования возможностей конкретного проекта можно определить как превращение проектной идеи в широкое инвестиционное предложение. Учитывая то обстоятельство, что подготовка детального ТЭО, позволяющего принять инвестиционное решение, – дело дорогостоящее и длительное, предлагается разрабатывать предварительное ТЭО, совпадающее по структуре с основным, но отличающееся по степени детализации получаемой информации и глубине рассмотрения вариантов проекта.

Так как ТЭО должно содержать всю необходимую информацию для принятия решения об инвести-

ровании, то предпосылки реализации проекта необходимо определить и критически оценивать на основе альтернативных вариантов решений, уже рассмотренных на стадии предварительного ТЭО. Результаты анализа должны быть трансформированы в издержки, доход и чистую прибыль, что послужит основанием для подготовки оценочного заключения.

*Первая часть* Руководства посвящена предынвестиционным исследованиям и циклу инвестиционного проекта. Среди базовых аспектов предынвестиционных исследований особо выделена стратегическая ориентация проекта. Отмечено, что с точки зрения бизнеса любые инвестиции, которые позволяют экономно достичь основных целей в течение их жизненного срока, могут считаться эффективными. Важно понять, что основная задача – эффективное сочетание технических и экономических аспектов, которые должны стать целью долгосрочного планирования бизнеса. Ориентация на оптимальное сочетание всех аспектов означает, что основной целью минимизации рисков должна обуславливать применение нужной стратегии в меняющейся, а иногда и в нестабильной ситуации. При этом любое предприятие или проект рассматривается как неотъемлемый элемент социально-экономической и экологической системы. *Особенности принятия стратегических решений состоят в том, что они направлены на достижение и сохранение оптимальной позиции предприятия в конкурентной среде.*

Разработка успешной стратегии базируется на трех общепринятых принципах, сохраняющих значение независимо от отрасли промышленности, типа и масштаба проекта.

Основное место в Руководстве,

как по объему, так и по содержанию, занимает его *вторая часть*, непосредственно посвященная технико-экономическому обоснованию. Для удобства восприятия принято, что ТЭО должно начинаться с краткого изложения данных проекта (оценок, предложений), выводов и рекомендаций, которые затем детально раскрываются в основной части документа, отражающей следующие вопросы: общие предпосылки и историю проекта; общий анализ рынка и концепцию маркетинга: сырье и поставки; месторасположение (строительный участок и окружающая среда) проектирования и технологию; организацию и накладные расходы; трудовые ресурсы; схему осуществления проекта; финансовый анализ и оценку инвестиций. Каждому из этих вопросов посвящена отдельная глава Руководства.

В условиях рыночной экономики основной целью любого промышленного инвестиционного проекта — получение прибыли как от использования имеющихся в наличии ресурсов, так и от удовлетворения существующего или потенциального спроса на товар, являющийся результатом осуществления данного проекта. Поэтому для всех инвестиционных проектов анализ рынка является ключевой задачей в определении границ инвестиций, возможных производственных программ, необходимых технологий, а зачастую и в выборе месторасположения. Маркетинговые исследования заключаются главным образом в изучении спроса, включая конечное потребление и торговлю, конкуренции, поведения покупателя и нужд потребителя, конкурирующих продуктов и др. На основе анализа собранной информации оцениваются потенциал и структура целевого рынка, производится его сегментация, определение доли рынка для данного предприятия или проекта, в том числе с учетом экспортных рынков.

Центральное место в рыночной стратегии занимает ценовая политика. При этом для продуктов относительно низкого качества обычно применяется стратегия низких цен, установление высоких цен возможно, когда качество продукции, дизайн, гарантия, торговая марка, имидж и обслуживание находятся на достаточно высоком уровне.

Важнейшая роль рынка и маркетинга при обосновании промышленных инвестиционных проек-

тов нашла отражение и в последующих главах Руководства. Так, в главе IV, посвященной определению сырьевых и материальных ресурсов, их наличию и возможностям поставки, имеется раздел, посвященный маркетингу и программе поставок. Следовательно, маркетинговые подходы относятся не только к сбыту готовой продукции строящегося предприятия, но и к его обеспечению сырьем и материалами.

На начальном этапе технико-экономических исследований, требуемые количества основных материальных ресурсов должны оцениваться главным образом с целью определения их наличия и источников для удовлетворения безотлагательных и долгосрочных потребностей. Окончательная оценка потребности в ресурсах может быть сделана после определения производственной мощности, выбора технологии и оборудования. При этом необходимо исследовать альтернативные источники поставок, включая импорт. Результативными показателями по данному разделу выступают издержки на сырье и поставки, включая накладные расходы на поставки.

После оценки и определения основной стратегии проекта в отношении сбыта и снабжения материальными ресурсами ТЭО должно определить месторасположение (строительный участок), подходящее для промышленного проекта.

Законодательство большинства стран с рыночной экономикой требует подготовки оценки воздействия на окружающую среду для получения разрешения на строительство и эксплуатацию промышленных объектов. Что касается крупных промышленных комплексов, оказывающих существенное воздействие на окружающую среду, то требуется проведение тщательного исследования социально-экономических и экологических последствий, и их оценка должна повлиять на принятие окончательного решения в отношении не только строительного участка, но и рамок проекта и выбора технологии.

В странах, где это предусмотрено законодательством, обычной процедурой является подготовка подробного заключения о воздействии проекта на окружающую среду, которое должно представляться властям для проверки и получения разрешения. Это заключение может входить в ТЭО, но должно быть оформлено как

отдельный документ. Многие международные финансовые организации также требуют оценки воздействия на окружающую среду промышленных инвестиционных проектов, в финансировании которых они принимают участие.

Основой для анализа воздействия проекта является базовое состояние окружающей среды, которое сравнивается с предполагаемым состоянием после реализации проекта через 10—15 лет, а возможно и в более длительной перспективе.

При выборе месторасположения проекта обязательно учитываются не только законодательные предписания и ограничения, но и общественное мнение, например в пользу децентрализации промышленности, ее вывода из крупных городов.

Традиционно важным элементом ТЭО выступают планомерная инженерная разработка проекта и выбор технологии. Они включают подготовку предварительного плана проектируемого предприятия, в котором должны быть определены его физические характеристики, такие, как инфраструктура, заводские и другие здания, сооружения гражданского строительства и их взаимосвязь с коммунальными службами, потоками материалов, монтажом механизмов и другими аспектами строительства и эксплуатации предприятия. Затем выявляются альтернативные технологии, которые могут быть использованы в проекте, дается их оценка с точки зрения издержек, иностранного участия, использования местного сырья, влияния на окружающую среду и других факторов. Инженерная разработка проекта и выбор технологии начинаются с определения производственной программы и производственной мощности предприятия.

Неотъемлемым элементом ТЭО выступает разработка организационной схемы для управления и контроля за всей работой предприятия, а также определение связанных с этим накладных расходов. Проектирование и организационное планирование тесно взаимосвязаны и должны осуществляться совместно в ходе проведения операций с обратной связью.

Для облегчения планирования и контроля затрат уже на предынвестиционной стадии проект принято разделять на центры издержек. *Центры производственных издержек — это зоны деятельности, где основные операции осуществляются в рамках определенного*

подразделения, например цеха или отделения.

По мнению авторов Руководства, в большинстве ТЭО планированию накладных расходов уделяется мало внимания. Накладные расходы часто рассчитываются как процентная надбавка к общим затратам на материальные и трудовые ресурсы или к затратам по другим статьям. Эта процедура в большинстве случаев недостаточно точна, и необходим специальный расчет накладных расходов.

После того как определены производственная программа и мощность предприятия, технологические процессы и организационная структура определяют потребность в трудовых ресурсах для различных уровней и стадий реализации проекта, а также наличие этих ресурсов и связанных с ними издержек. Авторы исходят из того, что для успешного осуществления и функционирования промышленного предприятия требуются различные категории персонала, выполняющие определенные функции. Особое внимание рекомендуется уделить тем профессиям и специальностям, которые могут оказаться наиболее важными для успешной реализации проекта. В то же время для экономической оценки следует также отдельно показать потребность в неквалифицированной рабочей силе и издержки на ее оплату.

Определение потребностей и персонала по категориям и функциям необходимо для разработки подробного штатного расписания, включая расчет общих затрат на руководителей, служащих и рабочих, а также для сравнения необходимой численности персонала с имеющимися в регионе трудовыми ресурсами, что облегчит оценку потребности в обучении персонала. При этом обязательно учитывается социально-экономическая и культурная среда в стране и регионе реализации проекта, в частности такие ее важнейшие компоненты, как трудовое законодательство и нормы труда, требования и стандарты безопасности труда, а также охрана здоровья и социальная защита.

Исследование потребностей и трудовых ресурсов должно оценить наличие в стране нужных специалистов в области управления, и, если требуется иностранная помощь в виде предоставления ноу-хау или привлечения зарубежных специалистов, в ТЭО должны быть указаны сроки и условия. В

то же время необходимо разработать и внедрить обширные программы обучения и переподготовки кадров как часть процесса осуществления инвестиционных проектов.

Стадия осуществления проекта охватывает период от принятия решения об инвестировании до начала коммерческого производства. При разработке ТЭО важно тщательно спланировать и проанализировать эту критическую стадию проектного цикла, так как любое отклонение от первоначальных планов и финансовых смет может легко расстроить весь проект.

План и график реализации, подготовленные в составе ТЭО, обычно представляют собой основу для деятельности команды по управлению проектом. Команда должна иметь необходимые полномочия по отношению к подрядчикам и консультантам, чтобы обеспечить эффективное и своевременное выполнение проекта, действуя на основе соответствующего контракта. ЮНИДО разработала типовые формы контрактов на сооружение некоторых промышленных объектов на условиях сдачи их «под ключ» с одноразовой оплатой, сдачи «наполовину под ключ» с постепенным возмещением расходов, поставки коу-хау и инженеринговых услуг. Эти новые формы контрактов являются документами, в которых четко обозначены сбалансированные обязательства сторон.

Для разработки графика выполнения проекта рекомендуются разные методы, в том числе составление столбиковой диаграммы (график Ганта), метод критического пути в рамках сетевого планирования с широким использованием компьютеров. При разработке бюджета осуществления проекта определяется стоимость ресурсов, необходимых для выполнения проекта на разных стадиях его реализации.

Важнейшая задача ТЭО — обеспечение потенциальных инвесторов информацией, позволяющей решить вопрос о том, стоит ли осуществлять инвестирование и финансирование проекта, и если стоит — то каким образом это делать. Отсюда то ключевое значение, которое придается в Руководстве финансовому анализу при разработке ТЭО. С финансовой точки зрения это понятие определяется как долгосрочное вложение экономических ресурсов с целью создания и получения в будущем чистой прибыли, превышающей

общую обычную начальную величину инвестиций или иной выгоды, если цели проекта не ограничиваются чистым доходом. В условиях рыночной экономики главный аспект этого вложения — преобразование финансовых ресурсов собственных и заемных средств инвестора в производительные активы, представленные основным капиталом, а также получение денежных доходов при использовании этих активов. Финансовый анализ промышленных инвестиционных проектов — это отнюдь не изолированная деятельность, осуществляемая лишь к концу разработки проекта для завершения технического исследования и для показа их финансовых результатов. Финансовый анализ пронизывает все разделы ТЭО, обеспечивая тем самым критерий для оценки успеха или неудачи проекта. Это позволяет избежать ситуации, когда после подробной технической проработки оказывается, что проектное предложение неосуществимо с финансовой точки зрения, поскольку издержки не покрываются доходами.

Финансирование проекта включает в себя разработку соответствующей финансовой схемы с учетом условий, при которых средства могут стать доступными, и оптимизацию этой схемы с точки зрения проекта и инвесторов. В рамках схемы должны быть определены потоки финансовых ресурсов, необходимых на этапах инвестирования и пуска в эксплуатацию, выявлены финансовые ресурсы на соответствующий период, доступные на самых благоприятных условиях, и предусмотрено их наиболее эффективное использование.

В разделе Руководства, посвященном финансовому анализу и оценке проекта, приведены все виды отчетности, рекомендуемые для анализа хозяйственной деятельности. Используются в основном две категории таких документов: отчет о чистом доходе или счет прибылей и убытков, который связан с балансовым отчетом, а также таблица потока реальных денег для финансового планирования. Отмечается, что во многих странах корпорации определенных категорий обязаны публиковать балансовые отчеты и отчеты о чистом доходе. Для российских инвесторов чрезвычайно полезно, что в Руководстве наряду с описанием общепринятых в рыночной экономике отчетных документов, приведены формы таблиц по каж-

дому из них, а также содержатся указания по методике их заполнения.

Традиционные методы, по существу, оценивают ожидаемую чистую прибыль, определяемую как доход от продаж минус издержки и налог, по отношению к инвестированному капиталу. Однако для реальной оценки необходимо все требуемые вложения и всю отдачу по проекту оценить на конкретный период, который определяется как горизонт планирования для лиц, принимающих решения. Но информация, содержащаяся в отчете о чистом доходе и проектируемых балансовых отчетах недостаточна для этой цели, так как не учитывает фактор времени. Поэтому дисконтирование денежных потоков стало общепринятым методом оценки инвестиций.

Основным теоретическим посылом, положенным в основу понятия дисконтирования денежных потоков, является то, что деньги имеют временную цену, поскольку определенная сумма денег, имеющаяся в наличии в настоящее время, обладает большей ценностью, чем такая же сумма денег в будущем. Эта разница может быть выражена как процентная ставка, характеризующая относительные изменения за определенный период (обычно равным году). Этот показатель называется нормой дисконтирования.

В условиях рыночной экономики, характеризующейся динамичностью основных параметров, предпочтение при экономической оценке отдается дисконтным методам, отражающим эту динамику. При этом в качестве основных показателей, определяемых на основе дисконтных методов, выступают чистый дисконтированный доход и внутренняя норма доходности.

Чистый дисконтированный доход по проекту определяется как величина, полученная дисконтированием разницы между годовыми притоками и оттоками денег в период жизни проекта. Эта разница дисконтируется на момент времени, когда предполагается начало осуществления проекта и складывается за все годы в целом. В нашей экономической литературе этот показатель называется иногда чистой текущей (или современной) стоимостью либо интегральным экономическим эффектом. Его максимальная величина по сравниваемым альтернативам трактуется как наивысшая эффективность обеспечивающего

ее варианта среди сравниваемых.

В свою очередь, внутренняя норма доходности — это норма дисконта, при которой дисконтированная сумма притоков денег равна сумме их оттоков и, следовательно, чистый дисконтированный доход равен нулю.

При всей важности этих показателей, названных основными, в Руководстве рекомендуется их не абсолютизировать; для этого оценка инвестиционных проектов должна включать критический анализ структуры и распределения во времени дисконтированных потоков реальных денег. В то же время в Руководстве приводятся таблицы исходных данных и примеры расчета показателей на основе дисконтных методов.

Среди показателей, определяемых традиционными методами, к применению рекомендованы срок окупаемости, простая, или годовая, норма прибыли. Для целей анализа и оценки инвестиционного проекта рекомендуется также использовать ряд финансовых показателей экономической эффективности, к которым отнесены коэффициент соотношения долгосрочных заемных активов и акционерного капитала, коэффициент соотношения долгосрочных заемных средств и собственного капитала, коэффициент покрытия долгосрочных обязательств, коэффициент соотношения дебиторской и кредиторской задолженности.

Особое внимание уделено финансовой оценке инвестиционного проекта в условиях неопределенности, что особенно актуально для российской экономики переходного периода. С этой целью рекомендуются также современные методы, как анализ чувствительности, анализ безубыточности, способы учета инвестиционных рисков в условиях инфляции и др.

Хотя в условиях рыночной экономики преобладает, что вполне естественно, коммерческий подход к оценке инвестиционных проектов с позиций инвестора, Руководство рекомендует оценивать их с позиций интересов общества, государства, с учетом национальных интересов. С этой целью возможны расчеты в теневых ценах, применение социальной нормы дисконта, отличающейся от рыночной и т. д.

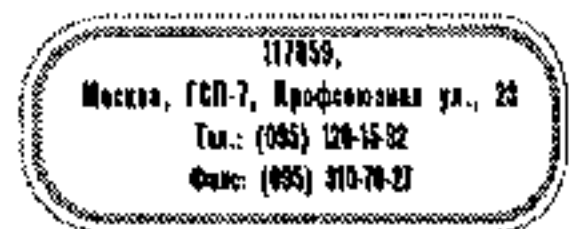
Нельзя не отметить, что разработанная ЮНИДО методология анализа и оценки промышленных инвестиционных проектов на стадии ТЭО доведена до высокой сте-

пени формализации и алгоритмизации, рассчитана на самое широкое применение современных экономико-математических моделей и ЭВМ. Поэтому, по мнению, в сказанному в предисловии генеральным секретарем ЮНИДО Д. Суазоном, данное Руководство должно использоваться в сочетании с созданной этой организацией компьютерной моделью разработки технико-экономических обоснований инвестиционных проектов (КОМФАР), известной российскому читателю. Для этого приспособлена вся система документации, приведенная в Руководстве, включая статистические и аналитические таблицы.

Нельзя не отметить своевременность выхода русского издания Руководства — книги, в которой в ясной и лаконичной форме освещается богатейший мировой опыт обоснования и оценки инвестиционных проектов в условиях рыночной экономики. Важно и то, что методология ЮНИДО получила мировое признание и всеобщее распространение. На нынешнем этапе перехода к рынку ознакомление с ней для российского читателя будет иметь не только познавательное, но и непосредственное практическое значение. Книга заслуживает внимания всех специалистов, занятых в инвестиционной сфере, особенно имеющих дело с иностранными инвестициями, прежде всего в проектировании, строительстве, производстве строительных материалов. Она вполне может быть использована в качестве учебного пособия и своеобразного введения в рыночную экономику для студентов и преподавателей вузов, системы переподготовки и повышения квалификации кадров. Именно поэтому Академия инвестиций и экономики строительства Российской Федерации приняла активное участие в подготовке русского издания Руководства и готова содействовать всем заинтересованным лицам в его приобретении.

#### Литература

1. Беренес В., Хавранек Н. М. Руководство по оценке эффективности инвестиций: Пер. с англ., перераб. и доп. изд. — М.: АОЗТ «Интерэксперт», 1995. — 528 с.





## Знаемые успехи

Учебному центру ТИГИ Кнауф – год

Создавая в сентябре прошлого года собственный учебный центр, фирма ОАО СП «ТИГИ Кнауф» ставила задачу привлечь внимание строителей к своей главной продукции – гипсокартонному листу, (как можно большее число людей научить работать с комплексами строительными системами на его основе [1]). Это обусловлено также тем, что в современном строительстве все больше приобретает популярность «сухой» способ отделки помещений.

Нарядно-парадные залы и современные аудитории здания центра являются наглядным примером использования при проектировании и строительстве широких возможностей систем на основе гипсокартона и других материалов, предлагаемых ОАО СП «ТИГИ Кнауф» для создания необычных и эффектных интерьеров современного дизайна.

Согласно составленному на год расписанию набираются группы (см. таблицу). Занятия по объявленному курсу не отменяются, даже если заявку на обучение пришлет хотя бы один человек. Обычный состав группы – 15 – 25 человек.

Учебный центр ТИГИ Кнауф имеет лицензию на право повышения квалификации специалистов различного профиля – строителей, проектировщиков, дилеров. Основная часть обучающихся – специалисты-строители, рабочие-отделочники, монтажники, плотники, руководители строительных фирм, прорабы. Среди прошедших за год обучение были и целевые группы от организаций московского стройкомплекса.

По договоренности со службами занятости не только Москвы и Подмосковья, но и других регионов учебный центр проводит переподготовку строительных рабочих и обучение строительным специальностям.

Наибольшей популярностью среди строителей пользуется курс «Отделка помещений с применением гипсокартонных листов: межкомнатные перегородки, подвесные потолки, отделка стен, наливные полы». Для дилеров разработан курс «Маркетинг строительных комплексных систем ТИГИ Кнауф и способы их применения». С сентября 1996 г. введен новый курс повышения квалификации строителей «Механизированный способ отделочных работ и устройства наливных полов с использованием машины «G-4». Ведутся занятия, рассчитанные на повышение квалификации инженеров-проектировщиков и архитекторов.

Каждый цикл обучения включает лекционные и практические занятия. Их ведут высококвалифицированные специалисты и мастера, не один год работающие с гипсокартоном и хорошо знающие особенности строительных работ с его применением. В процессе обучения слушатели овладевают современной технологией производства работ со многими строительными материалами, комплексами системными ОАО СП «ТИГИ Кнауф», которые позволяют:

- монтировать межкомнатные перегородки различного вида и назначения;
- монтировать подвесные потолки, позволяющие улучшить дизайн и повысить шумо- и теплозащиту помещений;
- вести устройство наливных самовыравнивающихся и сухих оснований полов;
- разнообразить внутреннюю отделку помещений с помощью сухих штукатурных смесей;
- производить облицовку стен и полов керамической плиткой при помощи высококачественных клеев;
- осуществлять утепление поме-

щений с помощью пенополистирольных плит;

- использовать высокопроизводительную машину PFT G-4 для механизированного нанесения штукатурных растворов и устройства наливных полов.

Практические занятия со слушателями проходят на специальном стенде, где монтаж конструкций перегородок и потолков осуществляется в натуральную величину.

Стоимость пятидневного курса обучения в зависимости от его вида 0,9 – 1,3 млн р. В нее входит стоимость двухразового питания.

В этом году учебный центр ТИГИ Кнауф начал развивать еще одно интересное направление деятельности. По договору с МГСУ под руководством преподавателей центра проходят практику студенты, знакомясь со свойствами материалов и их применением. Таким образом, будущие специалисты строительного комплекса еще в студенческие годы получают практическое представление о «сухой» отделке помещений, комплексных системах и других современных строительных материалах. Кроме этого, установлен контакт с преподавателями 25 строительных техникумов.

В учебный центр ТИГИ Кнауф едут учиться со всех концов страны – от Сахалина до Калининграда. За год обучение прошли 824 специалиста. Высококвалифицированный состав преподавателей, имеющих ученые степени и опыт преподавательской работы. Кандидаты технических наук и мастера-профессионалы, материаловеды и архитекторы, специалисты в сфере менеджмента ведут занятия в центре.

### Литература

1. Папок О.А. Учебный центр ТИГИ Кнауф – шаг навстречу клиенту. //Стр.матр. 1995. № 10. С. 24 – 25.

Учебный план на 1996 г.

Дата Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ноябрь				G-6							строители										дилеры											
декабрь		строители								проектировщики							G-4							строители								

УДК 666.9

А. Н. МОКРУШИН, С. В. РАСКОПИН, кандидаты техн. наук (Пермский ГТУ)

## Зависимость прочностных и контракционных характеристик цементов различных групп по эффективности при пропаривании

В условиях тепловлажностной обработки (ТВО) наиболее эффективными являются цементы, обеспечивающие получение наибольшей прочности бетона при минимально возможном их расходе и при наиболее коротких режимах тепловой обработки.

В настоящее время в роли качественной характеристики эффективности цемента в условиях ТВО используется коэффициент при пропаривании. В зависимости от величины коэффициента при пропаривании цементы разделены на три группы [1]:

- высокоэффективные (I группа,  $K_p = 0,68$ );
- среднеэффективные (II группа,  $K_p = 0,57-0,67$ );
- низкоэффективные (III группа,  $K_p = 0,56$ );

Как известно, прочность и деформативность бетона определяется, главным образом, структурой и свойствами цементного камня. Характеристики структуры бетона в

процессе его твердения невозможно рассматривать без данных о кинетике гидратации цемента.

Во ВНИИФТРИ была разработана методика и аппаратура [2] для измерения кинетики изменения контракции бетона, т. е. изменения суммарного объема цемента и воды в процессе гидратации.

Прямая связь между степенью гидратации цемента и контракцией бетона позволяет исследовать процесс формирования структуры и оценить эффективность режима твердения бетона при различной температуре.

Были проведены исследования по определению контракционного объема твердеющей системы на цементах разных групп по эффективности при пропаривании.

Исследования проводились на дифференциальном контрактометре КД-02, который позволяет определять изменения контракционного объема при твердении бетона в условиях моделирующих пропарива-

вание. Прибор обеспечивает скорость подъема и снижения температуры от 5 до 50 °С/ч, имеет автономную связь с лабораторной тепловой камерой для задания и воспроизведения заданного теплового режима.

Определение изменения контракционного объема дифференциальным методом состоит в непрерывном определении разности давления между исследуемым и модельным материалами и построении зависимости

$$\Delta V = f \tau,$$

где  $\tau$  — время (ч, сут.).

В экспериментах использовались цементы Пикалевского, Воскресенского, Старооскольского, Первомайского цементных заводов, относящиеся к различным группам эффективности цементов при пропаривании. Характеристики цементов приведены в табл. 1. В качестве крупного заполнителя использовали гранитный щебень фракции 5—20 мм, в качестве мелкого заполнителя — песок кварцевый с модулем крупности 2. В опытах использовали составы бетона при двух значениях водоцементного отношения. Составы бетона приведены в табл. 2.

Определение изменения контракционного объема и прочности изучали на бетонах в условиях ускоренного твердения по режиму 2+3+19 при температуре изотермического прогрева 50, 65 и 80 °С. Контракцию ( $\Delta V_{пр}$ ) определяли с момента приготовления бетона до возраста 24 ч в условиях ТВО. Кроме этого, определяли контракцию бетона нормального твердения ( $\Delta V_{28}$ ) (табл. 3).

Одновременно определяли прочность в возрасте 4, 6, 9, 12, 18, 24 ч ( $R_b^{пр}$ ) и в 28 сут нормального твердения ( $R_b^{28дн}$ ). По результатам испытаний рассчитывали коэффициенты прочности  $K_{пр} = R_b^{пр} / R_b^{28дн}$  и коэффициенты контракции  $K_{\Delta V} = \Delta V_{пр} / \Delta V_{28}$  и были построены кривые изменения этих коэффи-

Таблица 1

Завод-изготовитель	Нормальная плотность, %	Сроки схватывания, ч—мин		Прочность, МПа после		Коэффициент эффективности при пропаривании
		начало	конец	пропаривания	нормального твердения	
Пикалевский	25,1	4—35	7—20	31,1	44	0,71
Воскресенский	25	1—49	5—15	35	50,5	0,69
Старооскольский	24,5	1—33	3—34	21,8	44,6	0,49
Первомайский	25,9	3—47	6—00	22,3	47,1	0,47

Таблица 2

Состав бетона	В/Ц	Осадка конуса, см	Расход цемента, кг на 1 м <sup>3</sup>	Состав бетона, мас. %		
				цемент	песок	щебень
1	1,5	3,5	280	1	2,84	4,08
2	2,5	3,5	460	1	1,46	2,29

Завод-изготовитель	Температура изотермического прогрева, °С	В/Ц	Прочность, МПа				Контракция, $\Delta V$ см <sup>3</sup>			
			после ТВО при изотермии, ч			$R_b^{28нт}$	после ТВО при изотерме, ч			$R_b^{28нт}$
			6	12	18		6	12	18	
Никалевский	80	0,66	14,2	15,8	16,8	24,3	6,8	7,3	7,5	9,2
		0,4	30,7	36,7	37	43,8	10,5	11,3	11,5	13,9
	65	0,66	9,5	13,2	15,2	21,7	5,4	6,5	6,7	9,1
		0,4	27,2	30	34,2	39,8	8,6	10	10,4	13,4
Старооскольский	80	0,66	8,3	11,2	13,3	25,7	6,7	7,8	8,1	12,2
		0,4	24,1	29,8	33,9	49,4	10,6	12	12,8	16
	65	0,66	5,1	9,7	13,4	25	5,3	6,5	7,2	12,1
		0,4	15,1	25,9	32,8	47,3	8,5	10	11,2	16,3
50	0,66	2,9	5,2	7,7	26,2	4,4	5,8	6,6	12,3	
	0,4	7,6	13,9	21,3	44	6,6	8,9	10,7	15,9	

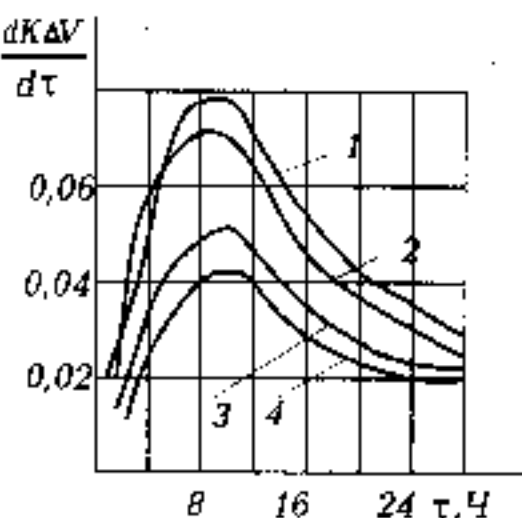


Рис. 1. Кинетика изменения коэффициента контракции пропаренного бетона при В/Ц = 0,66 и температуре изотермической выдержки 80 °С на цементах заводов:

1 - Никалевского; 2 - Воскресенского; 3 - Старооскольского; 4 - Первомайского

коэффициентов во времени. Кинетика изменения этих коэффициентов прочности и коэффициентов контракции бетонов, изготовленных на цементах различных групп эффективности при пропаривании, приведена на рис. 1 и 2.

На основании проведенных исследований прочности и контракции бетонов, изготовленных на цементах различных групп по эффективности при пропаривании, можно сделать следующие выводы.

Коэффициенты контракции адекватны коэффициентам прочности, как с качественной стороны, так и с количественной. Классификация цемента по группам по эффек-

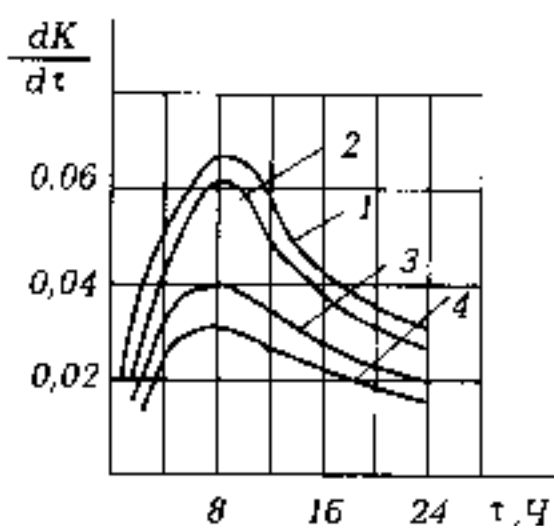


Рис. 2. Кинетика изменения коэффициента прочности пропаренного бетона при В/Ц = 0,66 и температуре изотермической выдержки 80 °С:

1 - Никалевского; 2 - Воскресенского; 3 - Старооскольского; 4 - Первомайского

тивности при пропаривании, которая была разработана также по активности при пропаривании ( $R_{дп}$ ) и коэффициенту при пропаривании ( $K_{п}$ ) при одном режиме тепловой обработки, действительна при всех температурных уровнях (от 30 до 100 °С) за время от 0 до 24 часов (см. рис. 1, 2).

Различие кинетической направленности цемента в бетонах, которая оценивается по изменению контрактного объема (см. табл. 3, рис. 1), сохраняется при всех режимах тепловой обработки, независимо от В/Ц, времени ( $\tau$ ) — от 0 до 24 ч и температуры

изотермического прогрева — от 30 до 100 °С.

Принимая за оптимальный режим времени, когда кинетика контракции выходит на асимптотический уровень, можно считать, что для необходимого быстрого достижения степени гидратации цемента, а следовательно, и быстрого набора прочности бетоном, рациональнее применять цементы с более высоким коэффициентом при пропаривании. Так, на бетонах с В/Ц = 0,4 и температуре изотермии  $t_{изл} = 50$  °С, изготовленных на цементах I группы, длительность прогрева можно сократить на 4—5 ч по сравнению с бетонами на цементах III гр.; при В/Ц = 0,4,  $t_{изл} = 80$  °С — на 1,5—2 ч; при В/Ц = 0,66 и  $t_{изл} = 80$  °С — на 2—3 ч, и т. д.

Итак, кинетическая направленность цемента при твердении в бетоне, которая оценивается по изменению контрактного объема, сохраняется при всех режимах ТВО, независимо от В/Ц, времени и температуры изотермического прогрева.

#### Список литературы

1. Рекомендации по тепловой обработке тяжелого бетона с учетом активности цемента при пропаривании // НИИЖБ Госстроя СССР, М., 1984.
2. Методика определения характеристик цементных материалов на дифференциальных контрактметрах МИ 1353—86. Методические указания // Изд-во стандартов, М., 1987

### Уважаемые читатели!

Не забудьте выписать журнал «Строительные материалы» на I полугодие 1997 г.

Подписка принимается во всех отделениях связи, а также в редакции.

Подписной индекс 70886 в каталоге Федерального управления почтовой связи.

## Закономерности формирования качества внешнего вида покрытий на основе водных красок

В связи с требованиями экологического строительства для отделки фасадов зданий все чаще применяются водные краски. Покрытия для отделки фасадов зданий должны иметь высокое качество внешнего вида. Оно определяется наличием или отсутствием включений, потеков, штрихов, волнистости. Предложено качество внешнего вида покрытий оценивать в соответствии с ГОСТ 9032-74 «Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения» IV—VI классами [1].

Качество внешнего вида отвержденного покрытия определяется процессами смачивания и растекания. При нанесении краски на пористую поверхность происходит ее впитывание, поэтому степень поглощения будет оказывать определенное влияние на качество образующегося покрытия. В связи с этим представляет интерес исследование закономерностей формирования качества внешнего вида покрытий на основе водных составов.

В работе применяли красочные составы: поливинилцеллюлозную (ПВАЦ), известковую, полимеризуемую и вододисперсионную (ВД-АК-111) краски. Красочные составы наносились на растворную и стеклянную подложки в два слоя с промежуточной сушкой в течение 20 мин. Качество внешнего вида покрытия оценивали визуально и с помощью профилографа. Поверхностное натяжение красочных составов определяли с помощью статизмометра.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что шероховатость поверхности покрытия находится в прямой зависимости

от поверхностного натяжения красочных составов. Для всех исследуемых составов наблюдается уменьшение показателя шероховатости  $Ra$  с увеличением поверхностного натяжения до определенного значения, составляющего 48—55 мН/м<sup>2</sup>. Дальнейшее увеличение поверхностного натяжения (разбавление краски водой) способствует увеличению шероховатости, т. е. снижению качества внешнего вида покрытий.

Зависимость шероховатости  $Ra$  от поверхностного натяжения может быть аппроксимирована уравнением вида

$$Ra = a + b\gamma + c\gamma^2, \quad (1)$$

где  $\gamma$  — поверхностное натяжение красочного состава.

Для ПВАЦ покрытия уравнение (1) имеет вид:

$$Ra = 124,8 - 3,99\gamma + 0,032\gamma^2, \quad (2)$$

Для известкового покрытия:

$$Ra = 330 - 12,1\gamma + 0,12\gamma^2, \quad (3)$$

Для полимеризуемого покрытия:

$$Ra = 136,13 - 4,01\gamma + 0,039\gamma^2, \quad (4)$$

При отверждении покрытий на пористой растворной подложке качество внешнего вида покрытий значительно хуже по сравнению с покрытием на плотной стеклянной подложке. Так, шероховатость  $Ra$  ПВАЦ покрытия на стеклянной подложке при поверхностном натяжении  $\gamma$ , равном 52 мН/м<sup>2</sup>, составляет  $Ra = 4,5$  мкм,

а на растворной подложке  $Ra = 13,6$  мкм, шероховатость известкового покрытия при  $\gamma = 52$  мН/м<sup>2</sup> на стеклянной подложке  $Ra = 33$  мкм, а на растворной подложке  $Ra = 50,5$  мкм. Аналогичные закономерности характерны и для других видов покрытий.

Было установлено влияние водоудерживающей способности красочного состава на качество отвержденного покрытия. Для исследования поглощения водной фазой красок в качестве пористой поверхности применяли фильтровальную бумагу. При нанесении капли краски на фильтровальную бумагу диаметром  $d_1$  водная фаза образует кружок вокруг капли диаметром  $d_2$ . Диаметр этого кружка характеризует степень проникновения водной фазы в подложку. По отношению  $d_2/d_1$  можно судить о водоудерживающей способности краски. Установлено, что краски, дающие круги малого диаметра, легко наносятся на пористые поверхности, образуют качественное покрытие. Так, например, вододисперсионная краска ВД-АК-111 образует покрытие с  $Ra = 14,6$  мкм, при этом  $d_2/d_1 = 3$  образует покрытие с  $Ra = 50,5$  мкм.

Таким образом, при нанесении водных красок на пористые цементные подложки следует учитывать возможности получения более качественного покрытия путем регулирования их реологических свойств.

### Литература

1. Орентлихер Л. П., Поганина В. И. Эстетико-декоративные покрытия бетонных и каменных стен зданий. М.: Стройиздат, 1992. 183 с.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламы и объявлений

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

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

Перепечатка материалов без ссылки на журнал «Строительные материалы» не допускается.

## Состояние нерудной промышленности США на примере штата Огайо

(По материалам, предоставленным исполнительным директором «Огайо Эгрегейтс Ассосейшн» Р. А. Вилкинсоном)

Объем добычи большинства минеральных видов сырья, используемого в США для производства строительных материалов, в течение последних лет неуклонно растет. В частности, в 1995 г. реализовано 2,1 млрд. т нерудных строительных материалов, в том числе 1260 млн. т щебня из скальных пород на 6,9 млрд. долл. и 378 млн. т песка и гравия на 3,8 млрд. долл. Реализация нерудных строительных материалов связана не только с состоянием экономики, но зависит от погодных и климатических условий. В зимний период объем строительных работ сокращается, что сказывается на потреблении материалов. В 1995 г. объем продаж нерудных строительных материалов по кварталам составил: 17 % (1 кв.), 27 % (2 кв.), 31 % (3 кв.) и 25 % (4 кв.). Для карьеров США характерна сезонная работа с круглогодичной отгрузкой продукции.

Ниже приведены данные по штату Огайо с населением около 11 млн. чел., расположенному на северо-востоке США. Штат занимает ведущее место по добыче ряда полезных ископаемых, используемых в городском и сельском строительстве. Администрация штата предоставляет более подробные сведения, чем Горное бюро США, о горных отраслях промышленности строительных материалов. Это позволяет отечественным специалистам лучше оценить состояние промышленности одной из передовых стран. Основными сферами использования полезных ископаемых являются: известняк и доломит — для строительства и ремонта дорог, строительства зданий, производства бетона, асфальтобетона, извести, а при высоком содержании оксида кальция для производства цемента; песчано-гравийная порода — для строительства и ремонта дорог, строительства зданий, производства бетона и асфальтобетона;

песчаник и конгломерат — для производства стекла, в качестве строительного и формовочного материала, силикатного порошка, для облицовки зданий; глина — в основном в строительстве и в производстве цемента; сланец — для выпуска легких строительных конструкций и производства цемента; соль — для борьбы с обледенением, а также подкормки животных и обработки воды; гинк — для изготовления строительных перегородок; торф, всего 6,3 тыс. т, — для мульчирования почвы и в качестве удобрения.

Добычей и сбытом промышленных материалов в штате Огайо в 1994 г. занимались 446 компаний, управлявших 678 предприятиями. Большинство предприятий поставляет один вид минерального сырья. Сорок семь предприятий добывают два и более различных полезных ископаемых, 23 из них совмещают добычу промышленного сырья и угля. В 1994 г. среднесписочный карьер производил 453 тыс. т нерудных строительных материалов из карбонатного сырья и 140 тыс. т — из песчано-гравийных пород. 54% продукции из скальных пород и 10% из песчано-гравийных выпускают предприятия с годовой производственной мощностью 900 тыс. т и более. Число таких карьеров равно соответственно 16 и 3. Максимальная производительность достигнута при добыче известняка карьером Каламбус Лаймстоун (3,2 млн. т) и песчано-гравийных пород, Каламбус Плект (1,9 млн. т). Отдельные карьеры США имеют более высокую производительность.

В 1995 г. в штате продано 95 млн. т нерудных строительных материалов (примерно столько же, сколько в 1994 г., признанным идеальным по погодным условиям), в том числе 23,1 млн. т песка и 23,6 млн. т гравия. Около 5,5 млн. т каменного материала, в основном щебня из карбонатных

пород, поступило из других штатов и Канады по озеру Эри. Кроме того, произведено 3,2 млн. т материалов из различных шлаков. В штате на душу населения потребляется на 10% больше нерудных строительных материалов, чем в среднем в США. Сырьевой базой для производства нерудных строительных материалов служат в основном песчано-гравийные и однородные по прочностному составу карбонатные породы. В последние годы доля производства нерудных строительных материалов из песчано-гравийных пород уменьшается вследствие сокращения числа эксплуатируемых месторождений из-за ужесточения требований к охране природной среды и застройке территорий.

У значительной части нерудных предприятий число рабочих дней не превышает полугодия, что в основном определяется спросом на продукцию. Многие карьеры нерудных строительных материалов работают в три смены с одной ремонтной. Общее число трудящихся этой группы горных предприятий в 1994 г. составило 4767 человек, из которых 71,2% — рабочие. В промышленности нерудных строительных материалов заработок за год вырос с 29 до 30,5 тыс. долл. в 1995 г. В разных подотраслях заработок значительно изменился. Наибольший размер оплаты труда имеют шахтеры, среди которых лидируют угольщики.

Заметные отличия в производительности труда на карьерах отчасти объясняются различием горно-геологических условий, например мощностью вскрыши, а также привлечением подрядных компаний для производства вскрышных, буровых и взрывных работ, рекультивации и т. п. Доля заработной платы в отпускной цене продукции обычно превышает 20%. Нужно отметить высокую производительность труда предприятий. Это связано с технологической культурой производства, стремле-

Показатели работы предприятий в 1994 г.

Полезное ископаемое	Количество предприятий	Количество работающих		Отработано дней в году	Доля заработной платы в цене продукции, %	Выработка на 1 чел., т за смену	Цена продукции долл./т
		Всего, чел.	Доля рабочих, %				
Известняк и доломит	125	1842	80	216	21,8	142	4,8
Песчано-гравийные породы	332	1885	66,4	180	26,2	137	4,1
Песчаник и конгломерат	31	223	62,3	104	22,0	79	19,64/ 34,8
Гипс	1	15	86,7	34	27,1	45	10,5

нием эксплуатировать минимальное число единиц оборудования при создании одного потока сырья от забоя до склада продукции. Например, на карьере Марбл Клиф производительностью 1,4 млн. т колесный погрузчик доставляет взорванную горную массу к самоходному дробильному агрегату, затем линия конвейеров перемещает продукт дробления до промежуточного склада, на ДСЗ производится дробление (2 и 3 стадии) и рассев.

Всего в штате учитывается около 500 карьеров нерудных строительных материалов. Средний численность трудящихся карьера 10 человек. На 80 % карьеров работают менее 20 человек. Значительное число предприятий являются семейными. Средняя цена нерудных строительных материалов на площадке в 1995 г. достигла 4,46 долл. за 1 т, увеличившись за год на 5,5 %, что примерно совпадает с ростом заработной платы.

Более 90 % нерудных строительных материалов доставляют потребителям автотранспортом. Основной объем продукции реализуется в радиусе 60 км.

Комплексное и многоотраслевое использование минеральных ресурсов месторождений типично для горных предприятий штата. Так, кроме перечисленных направлений карбонатные породы применяют в качестве фильтров для очистки питьевой и сточных вод, обработки угля с высоким содержанием серы, для производства известняковой муки для сельского хозяйства (1,4 млн. т), извести (1,5 млн. т).

В США уделяется повышенное внимание переработке вторичного

сырья. В течение многих лет разрушенные при ремонте элементы дорожного покрытия, железобетонные конструкции, металлургические шлаки являются в штате Огайо источником получения около 5 млн. т нерудных строительных материалов, а в целом по стране около 100 млн. т. Утилизация отходов считается важной задачей, в частности, с точки зрения охраны природной среды, и имеет государственную поддержку. Экологическая безопасность входит в число нескольких главных проблем, стоящих перед горной промышленностью, и включает сохранение качества воздушной среды, подземных вод, предохранение поверхности земли от эрозии. Продолжают ужесточаться требования к восстановлению нарушенных горными работами площадей, что не исключает при соблюдении санитарных норм ведения горных работ с взрывным рыхлением массива даже в границах города.

Еще одна проблема связана с обеспечением сырья карьеров на перспективу, рациональным освоением запасов в пределах отдельных районов. Считается целесообразным создание групп по планированию эксплуатации месторождений в районах, на территории которых запасы сырья истощаются. В качестве одного из достижений отмечается разработка обводненных песчано-гравийных месторождений на глубину до 30 м благодаря внедрению земснарядов с погружным гравитационным насосом, а также плавучих грейферных снарядов, благодаря чему снижается землеемкость производства.

Совершенствование горных работ предусматривает вытеснение автотранспорта и применение ден-

точных конвейеров с установкой забое самоходных дробильных агрегатов преимущественно при разработке скальных пород, замене одноковшовых экскаваторов колесными погрузчиками. Важнейшим требованием, предъявляемым к технологии переработки, является получение зерен щебня кубообразной формы. Для условий разработки однородных по прочности карбонатных пород вопросы выделения слабых разностей не возникают, отходы переработки составляют около 10 %.

Изложенный материал позволяет сравнить условия и результаты работы предприятий России в США. Можно отметить общность положения в таких вопросах, как распределение карьеров по производительной мощности с преобладанием предприятий малой производительности, применение многостадийного дробления сырья, стремление заменить автомобильный транспорт конвейерным, повышенное внимание к обеспечению выпуска щебня кубообразной формы. Отличия можно усмотреть в высокой производительности труда, автоматизации процессов переработки, сезонном режиме работы, несмотря на сравнительно теплые зимы, широкое использование услуг подрядных организаций, комплексности использования минеральных ресурсов месторождений и вторичного сырья, значительном внимании к выполнению природоохранительных мероприятий и санитарных норм, систематических реконструкциях с заменой горного перерабатывающего оборудования.

Материал подготовлен к печати Г.Р. БУТКЕВИЧЕМ.

# Новые решения отделки фасадов строящихся и эксплуатируемых зданий

«Стройтехника—96», 2—6 сентября 1996 г., ЗАО «Экспоцентр»

Во всем мире сегодня наблюдается тенденция создать наиболее приемлемый вариант инженерного решения, обеспечивающий воздухопроницаемость фасада, максимальное сокращение теплопотери, а также снижение расходов на ремонтно-эксплуатационные работы.

Немецкая фирма «POLYALPAN-Fassadensysteme» более 30 лет занимается разработкой проектов отделки фасадов жилых и административных зданий различной этажности. На выставке «Стройтехника—96» она представила свою систему отделки фасадов «Polyalpan-Fassadensysteme» («Полиалпан»), включающую отделку стен, оконных проемов, балконов и крыши зданий.

Эта комбинированная система обеспечивает максимальную теплоизоляцию здания и необходимую циркуляцию воздуха в пространстве между конструкцией фасада и стеной здания, выполненной из кирпича, блоков, панелей или других материалов.

Система «Полиалпан» состоит из трехслойных на-

весных панелей, имеющих наружное окрашенное алюминиевое покрытие толщиной 0,5 мм, наполнитель из вспененного полиуретана и внутреннее покрытие из алюминиевой фольги толщиной 0,05 мм. Размеры панелей 12 × 0,5 × 0,025 м и 12 × 0,42 × 0,05 м.

Оригинальная пазогребневая система обеспечивает надежное соединение панелей между собой. К фасаду здания вначале крепятся стальные или алюминиевые профили, деревянные рейки. Они обеспечивают в дальнейшем вентиляруемость фасада. Панели закрепляют на профилях или рейках специальными дюбелями.

Панели прошли испытания в Исследовательском центре теплозащиты в г. Мюнхене и имеют класс пожаростойкости В-1 согласно DIN-4102. При их применении теплопотери через ограждающие конструкции сокращаются более чем на 60%. Практика эксплуатации зданий с фасадами, отделанными системой «Полиалпан», в Германии и других европейских странах показала, что в этом случае исключается сырость на стенах, плесень, грибковые образования и другие негативные явления.

Оригинальное и надежное соединение панелей друг с другом препятствует появлению мостиков холода на фасадах, а швы, соединяющие панели, практически невидимы даже с близкого расстояния. Фасады, отделанные такими панелями долговечны, удароустойчивы, легко моются водой.

Фирма «POLYALPAN-Fassadensysteme» поставляет как комплексные системы, так и панели отдельно. Стоимость 1 м<sup>2</sup> фасадных панелей 61 DM.

Как показали предварительные расчеты данная система отделки фасадов экономичнее по сравнению с другими предлагаемыми зарубежными фасадными системами, поскольку ее монтаж менее трудоемок и не зависит от времени года.

О возможности использования системы «Полиалпан» на российских объектах было сделано экспертное заключение Санкт-Петербургским государственным архитектурно-строительным университетом, СЭН г. Москвы и др. Коэффициент теплопроводности панелей 0,03 Вт/(м · К), термическое сопротивление 0,991 В · м<sup>2</sup>/К/Вт, что эквивалентно стене толщиной в 2 кирпича (500 мм). Панели водонепроницаемые и морозостойкие.

В Германии были успешно использованы системы фасадов фирмы «POLYALPAN-Fassadensysteme» при строительстве новых и реставрации существующих жилых зданий в Кольмице, Притивалке, Люббене, Хольдорфе, Зенфтинберге, Торгау, Берндорфе и др. (см. рисунок).

В настоящее время фасадная система «Полиалпан» проходит тестирование на соответствие российским СНиПам и ГОСТам.

*Материал подготовлен к печати  
Ю. М. КАЛАНТАРОВЫМ*



# «Строймаркет—96»

Осенний выставочный сезон этого года в АО «Росстройэкспо» начался с открытия 3 сентября ежегодной международной выставки «Строймаркет—96».

К этому событию было приурочено открытие нового выставочного павильона на территории комплекса, который позволил значительно увеличить число фирм-экспонентов.

В выставке приняли участие более 350 фирм из России, стран СНГ, США, Германии, Австрии, Бельгии, Испании и др.

Основной задачей ежегодной международной выставки «Строймаркет—96» стало экспонирование продукции фирм, предлагающих товары и услуги в строительстве. Приоритет на участие был отдан отечественным предприятиям и фирмам, которые в большей степени способствуют успешному выполнению Государственной целевой программы «Жилище».

Среди большой группы фирм, предлагающих на строительном рынке материалы и конструкции, следует отметить АО «Керма» из Нижегородской обл. (тел. (8312) 67-88-09). Традиционная продукция фирмы — кирпич различных видов — хорошо зарекомендовала себя.

Недавно освоены выпуск шамотного порошка, применение которого возможно в качестве наполнителя бетонных смесей, декоративного материала для отделки фасадов зданий, посыпки теннисных кортов, а также оглащающей добавки при производстве керамических изделий.

Большая группа фирм предлагает изделия из дерева: окна, двери, элементы интерьера. ЗАО «Асто-Либерцы» (тел. (095) 554-20-63) изготавливает на итальянском и германском оборудовании двери, лестницы, подоконники, декоративные экраны для отопительных приборов из дуба или сосны.

Традиционно большой интерес специалистов привлекали стены, где было представлено оборудование для проведения строительных работ и производства строительных материалов.

Специалисты фирмы «Гравитон» (тел. (0112) 228-454) два года назад разработали ленточно-шпильный деревообрабатывающий комплект. В настоящее время предла-

гается к реализации уже третье поколение станков. Кроме того, фирма поставляет из Польши на отечественный рынок автоматические отопительные установки, работающие на древесных опилках, предназначенные для обогрева жилья, общественных зданий.

Московское представительство Нижнетагильского котельно-радиаторного завода (тел. (095) 952-35-39) реализует промышленные котлы на газоком и твердом топливе, чугунные радиаторы МС-140, конвекторы «Комфорт 20М», трубы чугунные и фасонные части к ним, металлическую черепицу.

Аналогичную продукцию выпускает АО «Ровенский завод тракторных агрегатов» (тел. (03622) 58-263). К реализации предлагаются котлы отопительные бытовые (чугунные и стальные), предназначенные для работы на газе, жидком или твердом топливе мощностью 20—80 кВт.

Фирма «Стройтехника» (г. Златоуст Челябинской области) изготавливает линии серии «Рифей» по производству строительных изделий методом полусухого вибропрессования.

Специалисты строительного комплекса получили возможность ознакомиться на выставке с продукцией АО «Ярославский завод Красный Маяк» (тел. (0852) 23-00-34), которое производит виброинструменты: вибротоплашки, вибротиски, виброрейки, вибраторы.

Фирмы, предлагающие различные услуги в строительстве, занимали значительную часть экспозиции.

Выполнением комплекса работ по устройству монолитных покрытий полов из эпоксидных и цементно-полимерных композиций (Бельгия) занимается ТОО фирма «Ликом» (тел. (095) 921-17-19). В зависимости от поставленных задач возможно получение полов с различной эластичностью, стойкостью к воздействию агрессивных сред и перепадов температур. Специальными приемами нанесения регулируются шероховатость и электропроводность покрытия.

Интересную экспозицию представил на выставке НИИМосстрой (тел. (095) 147-40-71). Среди разработок института — трехслойные панели с дискретными

связями, предназначенные для возведения крупнопанельных жилых домов, теплотехнические характеристики которых соответствуют измененным нормам, двухслойные полимерные гидроизоляционные материалы и др. Кроме того, институт имеет лицензию на проведение контроля качества строительных материалов, конструкций, изделий, строительных монтажных и специальных работ.

Один из наиболее обширных разделов выставки составляли фирмы, занимающиеся поставками на отечественный рынок продукции иностранных фирм.

ООО «Экспресс-сервис» (тел. (095) 127-05-53) поставляет металлические трубы и фитинги из Англии для устройства трубопроводов холодного и горячего водоснабжения, отопления, вентиляции разных размеров. Специалисты фирмы выполняют монтаж систем.

ООО «Ольмакс» (тел. (095) 955-43-67) поставляет из Швейцарии оборудование для сварки полимеров горячим воздухом. Масса аппарата 1,5 кг.

ИКО «Интермаркетинг» (тел. (095) 127-90-02) реализует сетчатые армирующие материалы (Германия) на основе полиэфирного волокна, предназначенные для ремонта трещин стен и потолков. Кроме того, фирма поставляет из США мягкий кровельный материал «Тектон» (средняя плотность 0,2 кг/м<sup>2</sup>, водонепроницаемость 0,5 мм).

Следует отметить появление на выставочных площадках фирм, предлагающих дизайнерские услуги. ООО «Карсоник» (тел. (095) 264-25-51) разрабатывает оформление интерьеров офисов, магазинов, банков, жилья.

Результаты проведенной выставки демонстрируют устойчивую тенденцию расширения рынка товаров и услуг в строительном комплексе. Представленная отечественными производителями продукция во многих случаях конкурентоспособна с аналогичными зарубежными образцами. Специалисты смогли ознакомиться с новинками, поступающими на рынок, оценить возможности фирм-экспонентов.

В целом выставка отразила состояние и перспективы строительного комплекса.