

СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор
РУБЛЕВСКАЯ М.Г.

Зам. главного редактора
ЮМАШЕВА Е.И.

Редакционный совет:
РЕСИН В.И.
(председатель)
ТЕРЕХОВ В.А.
(зам. председателя)

БОРТНИКОВ Е.В.
БУТКЕВИЧ Г.Р.
ВОРОБЬЕВ Х.С.
ГОРОВОЙ А.А.
ГРИЗАК Ю.С.
ГУДКОВ Ю.В.
ЗАБЕЛИН В.Н.
ЗАВАДСКИЙ В.Ф.
УДАЧКИН И.Б.
ФЕРРОНСКАЯ А.В.
ФИЛИППОВ Е.В.
ФОМЕНКО О.С.

Учредитель журнала:
ООО РИФ «Стройматериалы»
Журнал зарегистрирован в
Министерстве печати
и информации РФ
за № 0110384

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
и воспроизведение статей,
рекламных и иллюстративных
материалов из нашего журнала
возможны лишь с письменного
разрешения редакции

Адрес редакции:
Россия, 117218 Москва,
ул. Кржижановского, 13
Тел./факс: (095) 124-3296
E-mail: rifsm@ntl.ru
chet@user.ru
<http://www.ntl.ru/rifsm>

М.Г. РУБЛЕВСКАЯ На пути к новому столетию 2

ТЕХНОЛОГИИ, ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Т.К. СУЛТАНБЕКОВ, Н.Д. ДАУЛЕТОВ, З.А. ЕСТЕМЕСОВ
Технологическая линия для производства тонкодисперсного
сепарированного мела 4
А.И. ПОПОВ, А.З. РОМАНОВСКИЙ, А.С. КАРЕНИН
Карьер «Возрождение»: техническое перевооружение – путь к успеху 6
Л.А. ВАЙСБЕРГ, А.Д. ШУЛОЯКОВ Технологические возможности
конусных инерционных дробилок при производстве кубовидного щебня 8
А.В. ТЕЛЕШОВ, В.А. САПОЖНИКОВ Производство сухих
строительных смесей: критерии выбора смесителя 10

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

М.Н. КОКОЕВ, В.Т. ФЕДОРОВ Перспективы применения
вакуумно-порошковой теплоизоляции на нефтепроводах 12
С.В. МИРИН Перспективы использования сверхзвуковых
газодинамических технологий 14

МАТЕРИАЛЫ

В.А. ГОЛЕНКОВСКАЯ Устройство наливных полов с применением
сухих строительных смесей 16
Я.А. РЕКИТАР Рынок строительных материалов и проблемы
привлечения иностранных инвестиций 19

ВНИМАНИЮ ИНВЕСТОРОВ

Аннотации инвестиционных проектов из банка данных
Государственной инвестиционной корпорации 21

ВЫСШАЯ ШКОЛА – ОТРАСЛИ

В.Ф. ЗАВАДСКИЙ, В.М. ХРУЛЕВ Подготовка специалистов
строительного материаловедения 22
В.Б. ЗВЕРЕВ, В.В. ПРОКОФЬЕВА, В.Ю. КАЛЕНОВ Кафедра
строительных материалов на рубеже веков 24

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Л.В. КУХАРЕНКО, Н.В. ЛИЧМАН Серобетон на основе местного
сырья и промышленных отходов Норильского региона 25
Л.Г. ГЕРАСИМОВА, А.И. НИКОЛАЕВ, Н.Я. ВАСИЛЬЕВА
Строительные краски на основе алюмосиликатных
пигментных наполнителей 27

ИНФОРМАЦИЯ

В научно-техническом совете Госстроя России 29
Транс-Строй 30
Л.А. КРОЙЧУК Современные предприятия по производству сухих смесей .. 32

На пути к новому столетию

В 2000 году журналу «Строительные материалы» исполняется 45 лет.

Пятидесятые годы XX столетия в жизни народов страны были отмечены огромной работой послевоенного восстановления народного хозяйства. В невиданных масштабах потребовалось увеличение производства строительных материалов.

Вновь созданный журнал был призван информировать о становлении и развитии фактически новой отрасли народного хозяйства.

В каждом номере журнала публиковались тогда всего 8-10 статей и несколько заметок из лабораторий и с предприятий. Это и обусловило пока еще ограниченный диапазон адресной информации. В 1955 году в журнале выступило 150 специалистов, среди которых было менее 20 % ученых и около 80 % инженеров, производственников. Более половины публикаций были представлены московскими авторами. Москва была центром развития отраслевой науки и родиной первых крупных предприятий. Этим и определялась география публикаций журнала.

Это было начало. Прошли годы. В отрасли уже работали десятки научно-исследовательских и проектных институтов, по всей стране возводились современные предприятия различных подотраслей промышленности строительных материалов, в союзных республиках действовали научные центры, росли кадры ученых.

В 1970 г. тираж журнала достиг 20 тыс. экземпляров. Выросло число публикуемых статей, соответственно и авторов. Ученые среди них составляли уже свыше 30 %. Расширилась география публикаций. Появилась торгово-промышленная реклама.

Коренные экономические реформы отразились в журнале на соотношении статей научного и практического, прикладного направления. В девяностые годы оказались востребованными научные кадры, сумевшие претворить результаты исследований в технологии и материалы, принятые условиями рыночной экономики. Уже в 1990 г. в журнале увеличилось число статей из регионов России. Малые предприятия, хозяйственно свободные организации научного обслуживания начали искать друг

друга для налаживания контактов на новых принципах рыночных взаимоотношений. Прежние отраслевые административно-хозяйственные и хозяйственные связи быстро разрушались.

Журнал как связующее звено приобретал новую роль. В 1990 г. было опубликовано более 59 % статей из регионов, снизилось число публикаций из Москвы.

Характер статей изменился, уменьшилось число обстоятельных, длинных материалов по результатам научных исследований, больше становилось практических деловых предложений по использованию прежних наработок, стала развиваться на новом уровне торгово-промышленная реклама. Появились авторы из других отраслей промышленности — металлургии, энергетики, химии. Эти тенденции получили развитие в последующее десятилетие.

Трудности перестроечного периода во всей полноте коснулись издательского дела. Стремительно дорожали бумага, типографские работы, экспедирование, почтовые расходы. Дорого обходилось издание журнала, падал тираж. Однако издание не прекращалось.

Заинтересованные в его сохранении организации, фирмы, частные предприниматели оказали редакции необходимую организационную и спонсорскую помощь. Прежде всего это были государственный концерн «Росстром», государственная ассоциация «Союзстройматериалы», Стромавтоматзавод, НПО «Асбестоцемент», РосАСУстром и его региональные организации, частная машиностроительная фирма ШЛ и другие.

Журнал сохранил ежемесячную периодичность, свои традиционные тематические направления в области материаловедения. Его издание развивалось уже на новой, современной материальной базе с использованием компьютерной техники и средств коммуникации. В редакцию пришли новые, молодые кадры.

В наши дни журнал выписывают в России, странах СНГ и дальнего зарубежья, издание имеет свою страницу в Интернете.

Наступил 2000-й год, который люди воспринимаяют как некий рубеж, веку на пути исторического развития.

Строительный комплекс страны стоит перед решением своих отраслевых задач в условиях трудностей, характерных для всей экономики. Куда будет направлен вектор перемен, какие направления в технике и технологии будут устойчиво развиваться, какие организационные формы станут предпочтительными для предприятий производственной базы строительства — промышленности строительных материалов и стройиндустрии?

Как и в течение последнего десятилетия отраслевой журнал «Строительные материалы», используя права, предоставленные законом Российской Федерации «О средствах массовой информации», будет освещать мероприятия Госстроя России, других государственных учреждений, общественных организаций, творческих союзов, объединений, предприятий — всех участников строительного комплекса страны.

Что нам удалось осветить в минувшем году, в чем мы в долгу перед нашими читателями?

Энергосбережение — веление времени. Этой важной теме был посвящен тематический номер журнала, осветивший «Круглый стол», проведенный в Госстрое РФ по проблеме «О состоянии и мерах по усилению развития производства эффективных теплоизоляционных и стеновых материалов с учетом повышенных требований по теплоизоляции зданий и сооружений». К обсуждению проблемы редакция пригласила более ста организаций и фирм. Публикации продолжались в течение всего года.

Систематическую информационную поддержку получили на страницах журнала технологии прогрессивных стеновых материалов из ячеистых бетонов, разработанные под эгидой ЗАО «Корпорация стройматериалов».

Редакцией журнала совместно с некоммерческой организацией «Асбестовая ассоциация» и ЗАО «Корпорация стройматериалов» был подготовлен и выпущен большим тиражом тематический номер по строительным и техническим материалам из асбеста и асбестоцементным изделиям. Статьи номера осветили комплекс вопросов, связанных с добычей и обогащением асбеста, производством прогрессивных строительных материалов на его основе, научно-биологичес-

кие и экологические аспекты проблемы асбеста.

Редакция журнала была в числе организаторов проведенной в 1999 г. в Санкт-Петербурге первой межгосударственной научно-технической конференции «Современные технологии сухих смесей в строительстве». Она проводилась Петербургским государственным университетом путей сообщения, Российской академией архитектуры и строительных наук, академическим научно-техническим центром «Алит», ВАО «Балтэкспо». Был напечатан специальный номер, осветивший состояние и перспективы производства и применения большой группы материалов, широко привлечен опыт зарубежных фирм, выпускающих специальные добавки.

Организационная работа по привлечению специалистов к участию в конференции, проведенная журналом на региональных выставках, способствовала успеху мероприятия.

Большой информационный блок материалов, посвященный актуальной проблеме коррозии материалов, был подготовлен по результатам участия редакции в международной конференции «Коррозия и защита».

К проблеме энергосбережения при эксплуатации зданий прямое отношение имеют устройство фасадов, правильный выбор конструкции окон, материалов для их изготовления, применение специальных стекол. Совместно с Ассоциацией производителей энергоэффективных окон (АПРОК), при участии специалистов Управления технического нормирования Госстроя России, ряда крупных предприятий — изготовителей окон, проектных организаций, отечественных и зарубежных фирм был выпущен тематический номер.

Тематические номера, как правило, пользуются большим спросом, их раскупают на выставках, запрашивают библиотеки. Вместе с тем, при выпуске 12 номеров журнала в год и при огромном разнообразии видов материалов и изделий как традиционных, так и совершенно новых, число тематических номеров приходится ограничивать только самыми актуальными темами.

На строительный рынок приходит немало хороших зарубежных материалов. С ними следует знакомить потребителей с профессиональных позиций, показывая отечественные аналоги, особенности использования в деле. Кроме того, на отечественных предприятиях, ранее закрытых из-за принадлежности к ВПК, были разработаны, а в вы-

нешних условиях стали широко доступными многие материалы, оборудование, приборы, изделия с очень высокими потребительскими свойствами. С такими материалами наш журнал знакомил читателей в течение всего 1999 года.

Одним из постоянных каналов получения новой информации для публикации в журнале продолжала оставаться наша выставочная деятельность. На ряде выставок редакция работала на собственном стенде или объединенном стенде со своими деловыми партнерами.

В 1999 г. журнал «Строительные материалы» принимал активное участие в специализированных выставках. Журнал был экспонентом выставок «Стройиндустрия и архитектура-99» (Самара), «Интерстройэкспо-99» (Санкт-Петербург), «Стройтех-99» (Москва, КВЦ «Сокольники»), «Каменный декор города» (Москва, ВВЦ), «Мир стекла» (Москва, «Экспоцентр»), «Стройиндустрия, архитектура-99» (Москва, «Экспоцентр»), «Уралстрой-99» (Уфа), «Трансстрой-99» (Санкт-Петербург).

Следует отметить, что в минувшем году журнал стал информационным спонсором выставок «Стройтех» и «Интерстройэкспо».

Другие выставки, а также международные конференции и семинары специалисты журнала посещали для сбора наиболее интересной информации. Так, большой блок информации в области оконных технологий был получен в результате участия в семинарах Ассоциации производителей энергоэффективных окон и Всероссийского форума «Окна России — взгляд в будущее» (Самара).

Был выявлен ряд проблем у производителей сухих строительных смесей и как результат — серия статей по производству, применению и фасовке сухих строительных смесей.

Участие журнала в региональных специализированных выставках, семинарах и конференциях позволяет находить новые формы освещения передового опыта строительства и хозяйствования в сложных экономических условиях. В результате таких поисков появилась новая рубрика «Развитие регионов», начало публикациям было положено интервью с Министром строительства Республики Марий Эл А.Н. Абрамовым.

Выставочная деятельность способствует расширению читательской аудитории журнала, пополнению собственной адресной базы данных, выявлению наиболее актуальных тем для освещения на страницах журнала.

Контакты установлены и поддерживаются с выставочными орга-

низациями в Санкт-Петербурге, Новосибирске, Уфе, Самаре, Киеве, Минске, Новокузнецке, Воронеже, Барнауле, Ростове-на-Дону. Накапливается опыт работы на зарубежных выставках в Мюнхене, Лейпциге. Устанавливаются связи с выставками во Франции, в Кувейте.

Расширяется круг сотрудничества с периодическими изданиями строительного профиля. Отрядно находить среди множества новых, зачастую амбициозных журналов, к месту и не к месту использующих многоцветную печать, серьезные научно-технические издания вновь организованные (их мало) или воссозданные после ряда лет преодоления серьезных трудностей. При скромных тиражах они востребованы специалистами, имеют свою читательскую аудиторию.

Их появление на информационном рынке еще раз подтверждает выводы, сделанные Союзом распространителей печатной продукции — научно-техническая периодика имеет право на существование. Но для этого надо точно знать запросы своего читателя, уметь найти и донести до потребителя информации именно те новые знания и сведения, которые необходимы в условиях современных реалий.

Так вернемся к нашей аудитории, к читателям нашего журнала. Кто они, откуда, что пишут?

В 1999 г. опубликовали свои статьи свыше 400 авторов. Среди них 94 генеральных директора, руководители подразделов промышленности, 103 кандидата наук, 35 докторов наук, академиков, более 170 инженеров. Преобладают авторы — представители отечественных производств строительных материалов — их 197, зарубежные производители материалов — 89. Из Москвы и Московской области было около 140 работ, из Санкт-Петербурга — 17, городов Российской Федерации — 82, есть иностранные авторы. Среди опубликованной рекламы преобладает отечественная — 76 %, зарубежная — 17 %, совместных предприятий — 6 %.

На основании анкетного опроса нам известны потребности и пожелания подписчиков. Разработаны тематические планы, готовится наше участие в выставках, комплектуются тематические номера. По-прежнему редакция активно работает с научно-техническими библиотеками. Реконструирована страница журнала в Интернете.

Итак, давно и хорошо известный журнал «Строительные материалы» постоянно обновляется, укрепляет информационные связи, уверенно держит курс в будущее.

Т.К. СУЛТАНБЕКОВ, канд. техн. наук, (ЗАО МАК «Алматыгорстрой»);
 Н.Д. ДАУЛЕТОВ, канд. техн. наук; З.А. ЕСТЕМЕСОВ, д-р техн. наук,
 (ТОО НПК «Ниет», г. Алматы, Республика Казахстан)

Технологическая линия для производства тонкодисперсного сепарированного мела

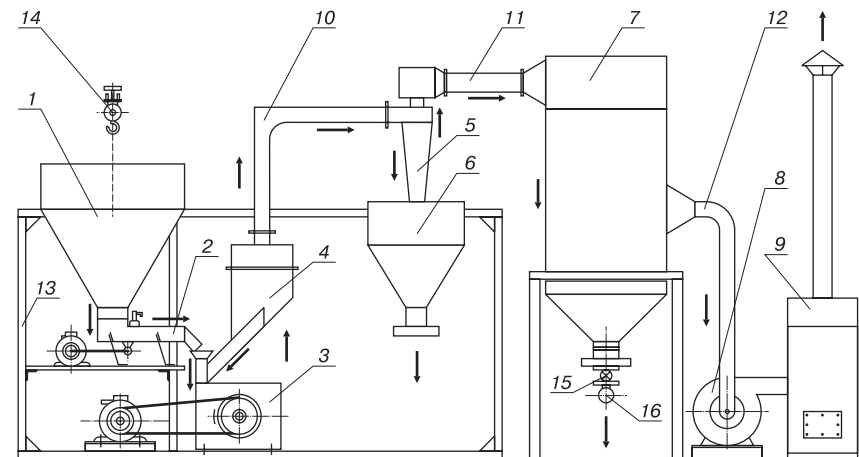
Технический мел широко применяется в различных отраслях народного хозяйства. Его используют в качестве наполнителя в лакокрасочной, резинотехнической, кабельной, пищевой промышленности как пигмент в целлюлозно-бумажном производстве. Нельзя обойтись без мела в производстве комбикормов и строительных материалов.

В связи с переходом строительной индустрии на рыночные отношения и ведением строительства в условиях жесткой конкуренции отечественных материалов с зарубежными, предъявляются повышенные требования к физико-механическим и эксплуатационным свойствам защитно-отделочных материалов, получаемых с широким использованием тонкодисперсных наполнителей.

Одним из наиболее перспективных путей решения этих задач является производство тонкодисперсного сепарированного мела, применяемого в различных отраслях промышленности. Крупными производителями мела в СНГ, соответствующего маркам ММС-1 и ММС-2, являются ОАО «Мелстром» и Российско-испанское СП «Руслайм» в Белгородской области Российской Федерации.

Производство мела на этих предприятиях осуществляется по дезинтеграторной технологии, разработанной НИПИ силикатобетонном. Несмотря на огромные запасы сырья в Атырауской и Актыбинской областях в Республике Казахстан собственное производство технического мела еще не начато.

Однако первые шаги создания отечественного лакокрасочного производства и отделочных строи-



Технологическая линия по производству молотого сепарированного мела:

1 - приемный бункер; 2 - вибропитатель; 3 - молотковая мельница; 4 - сепаратор; 5 - циклон; 6 - бункер готовой продукции; 7 - рукавный фильтр; 8 - вентилятор; 10, 11, 12 - пылепроводы; 13 - рама; 14 - тельфер; 15 - шлюзовой затвор; 16 - винтовой конвейер

тельных материалов, отвечающих современным требованиям и в связи с этим растущие потребности в меле, определяют необходимость организации собственного производства тонкодисперсного мела. Основываясь на отечественном и зарубежном опыте технологии получения мела, авторы подошли к созданию новой технологической линии по производству мела из местных сырьевых материалов. В результате на базе ЗАО МАК «Алматыгорстрой» и ТОО НПК «Ниет» была сконструирована и изготовлена новая технологическая линия, на которой впервые в Казахстане получен тонкодисперсный сепарированный мел.

В качестве сырья использовали природный мел Актауского, Индерборского и Сагызского месторождений Атырауской области, химический состав которых приведен в табл. 1.

Таблица 1

Мел природный	Содержание, %			
	CaCO ₃ +MgCO ₃	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	H ₂ O
Актауский	98,37	0,23	0,1	1,05
Индерборский	92,71	0,25	0,09	5,02
Сагызский	93,07	0,22	0,07	5,45

Тонкодисперсный мел, предназначенный для использования в качестве наполнителя в лакокрасочной, кабельной, резиновой и других отраслях промышленности, должен иметь высокую тонкость помола. С увеличением дисперсности мела повышаются механическая прочность и эластичность изделий из него. Поэтому к дисперсности мела предъявляются высокие требования. Так, стандарт США 725-1 предусматривает остаток на сите с сеткой № 004 не более 0,5 %. Мел, выпускаемый английской фирмой (марки «Смоукол»), имеет размеры частиц от 2 до 25 мкм. В странах СНГ, согласно ГОСТ 17498-72, регламентируется остаток на сите с сеткой № 014 не более 0,4 %, а на сите с сеткой № 0045 не более 1 %.

Технологическая линия по производству тонкодисперсного сепарированного мела показана на рисунке. Основные технологические процессы производства мела по этой технологии осуществлялись в следующей последовательности: мел, предварительно измельченный и высушенный в сушильных аппаратах до влажности 0,15 %, подается тельфером в приемный бункер. Из бункера через вибрационный пита-

тель мел поступает в молотковую (роторную) мельницу, где происходит измельчение материала за счет ударов по нему бил быстро вращающегося ротора, а также за счет ударов частиц о стенки камеры измельчения и за счет соударения частиц.

Над мельницей установлен центробежный сепаратор, в котором происходит разделение частиц мела на тонкодисперсную и крупную фракции благодаря действию силы тяжести и вихревого осаждения в центробежном поле. Крупные частицы по течке возвращаются в мельницу на повторное измельчение.

Измельченный продукт по пылепроводу из сепаратора поступает в циклоны, в которых происходит отделение пыли от воздуха. Пыль, уловленная в циклонах, осажается в бункере готовой продукции. Тонкодисперсная фракция воздушным потоком, создаваемым вентилятором, транспортируется в рукавный фильтр, в котором происходит отделение мела из аэросмеси. Мел оседает на ткани рукавов, а затем падает в конусную часть фильтра и через шлюзовую затвор попадает в винтовой конвейер, которым транспортируется на склад готовой продукции. Из рукавного фильтра воздух отсасывается вентилятором и поступает в скруббер, где происходит его очистка от пыли.

После скруббера очищенный воздух выбрасывается в атмосферу.

Как указано выше, в центробежном сепараторе молотый мел разделяется на две фракции: тонкодисперсную и крупную. Первая имеет остаток на сетке № 0045 – 1 % и относится к мелу молотому марки ММС-1, вторая по качеству и тонкости помола относится к мелу молотому марки ММС-2.

Основные физико-химические показатели молотого сепарированного мела марки ММС-2, полученного из природного мела Актауского месторождения, приведены в табл. 2.

Технологическая линия для производства мела, смонтированная в цехе «Бояу» ЗАО МАК «Алматыгорстрой» обеспечивает хорошие ре-

Таблица 2

Показатели	Норма	Фактически
Массовая доля $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ в пересчете на CaO , % не менее	98,2	98,37
Нерастворимый в HCl остаток, %, не более	1,5	1,05
Содержание $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$, %, не более	0,6	0,23
Содержание Fe_2O_3 , %, не более	0,25	0,07
Белизна, %, не менее	85	95
Остаток на сите, %, не более № 0,14 № 0045	0,4 1	0,2 1

Таблица 3

Показатели	Численное значение
Производительность по готовой продукции, кг/ч	300–500
Габаритные размеры, мм:	
длина	4500
ширина	1200
высота	3100
Тонкость помола готового продукта (+50 мкм), %, не более	0,5–1
Расход воздуха через сепаратор, $\text{м}^3/\text{ч}$	800–900
Производительность вентилятора, $\text{м}^3/\text{ч}$	3000
Напор, $\text{кг}/\text{м}^2$	800
Степень очистки запыленного воздуха, %	96–98
Установленная мощность электродвигателей, кВт	17
Масса, кг (не более)	2500

зультаты как по качеству готовой продукции, так и по надежности работы оборудования.

Основными преимуществами данной технологической линии для производства мела в сравнении с существующими, в том числе с дезинтеграторной, являются низкая себестоимость ее изготовления, быстрая окупаемость и простота эксплуатации оборудования. Применение этой линии для получения тонкодисперсного мела позволяет снизить трудозатраты и удельные расходы энергоресурсов на его производство.

Техническая характеристика технологической линии приведена в табл. 3.

Таким образом, мел молотый, сепарированный, полученный по этой технологии, соответствует маркам ММС-1 и ММС-2 и отвечает требованиям ГОСТ 17498–72 «Мел. Виды, марки и основные технические требования».

Список литературы

1. Паус К.Ф., Евтушенко И.С. Химия и технология мела. М.: Стройиздат, 1977. 133 с.
2. Клаусон В.Р., Узэмыс Х.Х. Современное оборудование для тонкого помола мела. // Строит. материалы. 1972. № 11. С. 25–27.

Мы готовы сотрудничать с организациями, заинтересованными в изготовлении и внедрении технологической линии по производству мела.

**Республика Казахстан,
г. Алматы, ул. Рыскулова, 95
Тел. 8-37272-43-91-71
Факс: 8-3272-50-94-57**

Карьер «Возрождение»: техническое перевооружение – путь к успеху

Современное строительство невозможно представить без использования природного облицовочного камня. Масштабы использования материалов из природного камня с каждым годом возрастают. Северо-Запад России в настоящее время занимает одно из первых мест в стране по богатству и разнообразию типов крепких пород, используемых в качестве декоративно-облицовочных, архитектурно-строительных и монументных камней.

С конца XVIII столетия граниты Карельского перешейка и северного побережья Финского залива являются минерально-сырьевой базой природного камня – основным материалом для сооружения и архитектурной отделки зданий, набережных, мостов.

В конце XIX столетия начата разработка месторождения гранитов «Возрождение» (Ковант-Саари), которое находится в Ленинградской области в 24-х км к северо-востоку от города Выборга и разрабатывается ЗАО «Выборгское карьероуправление» (ВКУ). Решением Государственной комиссии по запасам РФ месторождение признано уникальным по своим масштабам и качеству гранитов.

Минеральный состав гранитов, %	
микроклин	40–60
плагиоклаз	10–30
кварц	20–30
биотит	3–10

Физико-механическая характеристика

Средняя плотность, г/см ³	2,65
Водопоглощение, %	0,1
Предел прочности при сжатии, МПа	140–240
Истираемость, г/см ²	0,14–0,31
Марка по морозостойкости	Мрз-100.

Граниты обладают хорошими декоративными свойствами, полируются с образованием зеркальной поверхности и имеют выдержанно-строгий светло-серый цвет с бледно-розовым оттенком, пятнистый рисунок и легкую просвечиваемость в местах скопления кристаллов дымчато-серого кварца. Граниты месторождения являются высокотехнологичными породами, поддающимися всем видам обработки: полировке,

термообработке, механической обработке (бучардирование, пиление, колка). Из них возможно получение практически всей номенклатуры каменной продукции: технических (валы, вальцы, жернова), архитектурно-строительных (плиты, ступени, подоконники), дорожных (камни бортовые, парпетные, брусчатка), декоративных (вазы, памятники, скульптуры) изделий.

Уникальной особенностью месторождения «Возрождение» является природная трещиноватость гранитов, позволяющая выкалывать блоки правильной прямоугольной формы больших размеров. Благодаря этому, месторождение занимает достойное место в мировом ряду карьеров, где были добыты гранитные монолиты-гиганты. В 1982 году выколот блок длиной более 22 м, массой около 180 т, из которого выполнена стела «Городу-герою Ленинграду», установленная на площади Восстания в Санкт-Петербурге.

Первая половина 90-х годов отрицательно сказалась на деятельности карьера «Возрождение»: сократились объемы производства продукции, устарели основные фонды и средства труда, снизилась технологическая культура производства. Именно в такой ситуации произошли изменения в составе акционеров «Выборгского карьероуправления», частью которого является карьер «Возрождение». Новыми владельцами ВКУ был взят курс именно на возрождение предприятия.

В условиях рыночной экономики решающее значение для карьера приобрели такие факторы, как качество блочной продукции и ее себестоимость. Стало понятным, что эффективная разработка месторождения и сохранение лидирующего положения карьера «Возрождение» возможны лишь при условии учета природных особенностей его геологического строения и качественного изменения горно-технологического комплекса.

С этой целью были проведены изменения в структуре директората предприятия и принято решение по ведению горно-геологического мониторинга блочного карьера.

В 1997–98 гг. фирмой «Геостром» был выполнен комплекс гео-

логических работ по уточнению горно-технических условий эксплуатации месторождения. Установлено, что трещиноватость массива обладает широким диапазоном колебаний в пределах карьерного поля, обуславливая резкие изменения в выходе блоков. В пределах месторождения множество трещин, совместно развитых в гранитах, образуют системную сеть трещин. Наиболее развиты субгоризонтальные и субвертикальные трещины северо-западного простирания. Системы этих трещин в основном предопределяют направление фронта добычных уступов.

По результатам горно-структурных исследований карьерное поле разделено на структурно-технологические участки, внутри которых степень и характер трещиноватости пород имеют близкие значения. Это разделение позволило рассчитать выход товарных блоков в пределах каждого участка.

Помимо составления детальной карты трещиноватости карьерного поля и каждого уступа, результатами проведения горно-геологического обслуживания, явилась формулировка наиболее значительных проблем предприятия и возможных путей их решения.

Узкими местами добычи была явная недостаточность современного бурового оборудования, что приводило к стремлению отделить от массива монолиты большого объема (до 10000 м³), ориентировка направления подвигания фронта работ на некоторых участках без учета структурно-технологических особенностей камня, ошибки в определении параметров взрывных работ.

Для каждого типа структурно-однородных участков разработана оптимальная технология добычных работ, которые базируются на следующих общих принципах:

- направление перемещения фронта работ принимается перпендикулярным азимуту системы крутопадающих трещин, имеющих наименьшие межтрещинные расстояния, что обеспечивает отделение монолитов по линиям облегченного раскола гранита и максимальный выход готовой продукции;

– ширина заходки равна или кратна расстоянию между крутопадающими трещинами;

– высота уступа равна или кратна расстоянию между пластовыми (горизонтальными) трещинами. Для обеспечения эффективности работы по новой технологии на карьере «Возрождение» приобретена новая буровая техника финской фирмы «Tamrock»:

– буровой станок «Кворри Коммандо 110», для строчечного бурения вертикальных и горизонтальных шпуров диаметром 28–32 мм производительностью 190 м в смену;

– буровой станок «Пантера 800» (единственный в России и странах СНГ) для бурения скважин диаметром 76–115 мм, обеспечивающий создание щелей в массиве на глубину до 6 м производительностью 250 м в смену.

Опираясь на такое высокопроизводительное и надежное оборудование стало возможным значительно повысить выход готовой продукции и качество блоков. Достаточно отметить, что расход бурения увеличился с 0,8–3,0 м³ горной массы (при применении ручных перфораторов) до 10–20 м³ (с использованием нового оборудования).

Принятая технология ведения горных работ предусматривает добычу блоков по двухстадийной схеме, когда извлеченный монолит подвергается последующей разделке на товарные блоки в пределах рабочей зоны карьера.

Высота уступа (равная высоте монолита) определяется расстоянием между первично-пластовыми горизонтальными (постельными) трещинами. Уступ может разрабатываться подступами в том случае, когда, во-первых, расстояние между постельными трещинами превышает 6 м и, во-вторых, если уступ по высоте разбит несколькими системами горизонтальных трещин.

Длина отделяемого монолита зависит от расстояния между вертикальными трещинами, но не превышает 40–60 м. Ширина буровой заходки, при форме монолита, близкой к параллелепипеду, не превышает 6 м. Объем монолита составляет от 100 до 500–1000 м³.

Главным технологическим процессом на карьере является подготовка блоков к выемке, цель которого – извлечь из массива породную отдельность без нарушения ее монолитности. В свою очередь этот процесс выполняется в две стадии: I – подготовка массива к отделению монолита; II – собственно отделение камня от массива.

Показатели	1996	1997	1998
Производительность карьера, м ³ /мес.:			
блоки I-III групп	250–300	350–400	500
блоки-заготовки для производства бортового камня	250	370	2000
Выход готовой продукции, в % от объема добытой горной массы, %	37,8	42,5	65
Себестоимость производства 1 м ³ блоков, %	100*	116*	82
Расход бурения шпуров на 1 м ³ добытой горной массы, м/м ³	~2	~8	~15
Расход бурения щелей на 1 м ³ добытой горной массы, м ² /м ³	~0,01	0,02–0,05	0,1–0,2
* в приведенных ценах			

Для отделения монолита требуется постоянно увеличивать число плоскостей обнажения извлекаемой отдельности вплоть до полного устранения ее связи с массивом.

В начале технологического цикла добычи (отработки заходки) массив имеет только две плоскости обнажения сообразно уступной форме фронта работ. Для создания дополнительной плоскости обнажения и обеспечения «выхода камня» требуется выполнить некоторый объем подготовительных работ, т. е. осуществить процесс подготовки массива к отделению камня: пройти врубные траншеи или отрезные щели. В этом процессе обычно обнажаются одна или две торцевые грани отделяемого монолита.

Работы по проходке щелей проводятся буровым станком «Пантера 800». В качестве плоскости обнажения или ослабления возможно использование одной природной вертикальной трещины. Пятая плоскость ослабления относится в основном к постельным трещинам. В случае их отсутствия требуется бурение шпуров в горизонтальной плоскости для создания в подошве монолита трещины отрыва.

Таким образом, на I стадии камень имеет пять или четыре плоскости обнажения и ослабления и для выполнения II стадии – собственно отделения монолита от массива – требуется произвести взрывную отбойку либо в одной вертикальной плоскости, либо в вертикальной (параллельной фронту работ) и горизонтальной плоскостях. Для этого вдоль намеченной линии отбойки станком «Коммандо 110» бурятся шпуры в один ряд глубиной равной 13/14 высоты монолита, но в любом случае с недобуром не менее 15–20 см до перпендикулярной плоскости ослабления. Расстояние между шпурами составляет 0,2–0,4 м и уточняется в паспорте отрыва.

Внедрена технология применения современных, наиболее безопасных,

низкобризантных селективно-детонирующих зарядов взрывчатых веществ (ВВ) типа «Гранилен». Применение патронированных зарядов позволило увеличить длину заряда в шпуре по сравнению с порохом, т. е. увеличить площадь участков непосредственного взрывного воздействия, и тем самым сделать более «чистой» плоскость раскола.

Применение низкобризантных ВВ эффективно только при соблюдении следующих условий: линия сопротивления в направлении забойки значительна, т. е. больше или равна высоте монолита; отделяемый монолит не должен находиться даже в частичном зажиме; точность бурения шпуров в плоскости откола должна быть максимально высокой. Такие жесткие условия выдерживаются при применении оборудования «Кворри Коммандо 110» и «Пантера 800», что сказывается на качестве продукции: по форме блоки являются параллелепипедами, отвечающими самым высоким требованиям.

В таблице приведены основные показатели производственной деятельности карьера «Возрождение».

Анализ результатов работы ВКУ показывает, что многократный рост расхода бурения не только не увеличил, но даже снизил затраты на производство единицы готовой продукции. Это объясняется как уменьшением стоимости 1 бурометра, так и резким ростом выхода готовой продукции и вовлечением в переработку практически всего объема блоков IV размерной группы для получения бортового камня и архитектурно-строительных изделий. Следует отметить, что при сохранении цен на выпускаемую продукцию на прошлогоднем уровне, ее качество стало значительно выше.

Так сочетание разумного менеджмента, грамотной технической политики и наличие хорошей буровой техники позволило улучшить технико-экономические показатели работы предприятия, одного из лидеров камнедобычи в России.

Технологические возможности конусных инерционных дробилок при производстве кубовидного щебня

Строительная индустрия России испытывает острую потребность в высококачественном щебне. При строительстве дорог и производстве железобетонных изделий требуется щебень с частицами кубовидной формы, так как такая форма частиц обеспечивает максимальную «упаковку», а следовательно, плотность дорожного полотна и бетонных изделий. Принято считать частицу игловатой или лещадной, если соотношение ее длины к ширине более трех.

Щебень в зависимости от содержания в нем частиц лещадной формы делится на 4 группы: I группа – до 15%; II группа – 15–25%; III группа – 25–35%; IV группа – 35–50%.

Известно, что использование щебня I группы для приготовления асфальтобетонных смесей увеличивает качественные показатели дорожных покрытий в 2,5–3 раза в сравнении с щебнем IV группы. Кроме того, чем выше уровень кубовидности, тем меньше расход вяжущих материалов – цемента или битума.

В мировой практике наиболее распространенной машиной для дробления камня с целью получения щебня является традиционная конусная дробилка с эксцентриковым приводом, кинематическая и конструктивная схема которой была создана в 1856 г. Почти за 150 лет эксцентриковые конусные дробилки не улучшили свои технологические показатели, хотя их эксплуатационные свойства улучшились существенно. Появившиеся в последние десятилетия эксцентриковые дробилки новых конструкций могут работать с полностью заполненной дробящей полостью, в так называемом режиме «под завалом». Именно такой режим позволяет осуществлять внутрислойное дробление кусков друг о друга. Испытывая объемное всестороннее давление, частицы слоя материала стремятся приобретать кубовидную форму. Однако щебень в таких дробилках почти никогда не достигает качества I группы. Это объясняется несколькими причинами.

Во первых, частота качаний внутреннего конуса не может быть увеличена, так как при этом невозмож-

но обеспечить надежность работы приводного эксцентрика и приемлемое динамическое уравнивание дробилки, хотя выход кубовидных частиц растет с увеличением оборотов эксцентрика.

Во-вторых, невозможно увеличить толщину слоя дробимого материала, так как при этом резко возрастает крупность продукта. К тому же отсутствует возможность управления дробящей силой в зависимости от морфологии перерабатываемого

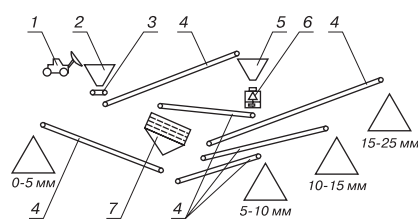


Рис. 1. Технологическая схема установки по производству кубовидного щебня на базе дробилки КИД-900:

1 – погрузчик; 2 – приемный бункер; 3 – питатель; 4 – ленточный конвейер; 5 – бункер над дробилкой; 6 – дробилка КИД-900; 7 – трехситный вибрационный грохот ГИС-43

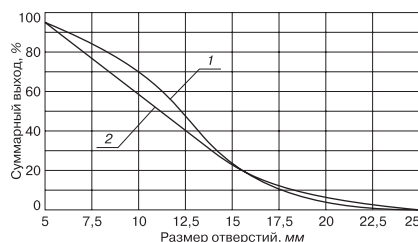


Рис. 2. Суммарные гранулометрические характеристики товарного продукта (фракция 5–20 мм):

1 – габбро-диабаз на АБЗ «Север» (Санкт-Петербург); 2 – гранит на Медвежьегорском щебзаводе (Республика Карелия)

ного материала и технологических требований к конечному продукту дробления.

К этим особенностям следует добавить и ряд эксплуатационных недостатков эксцентриковых конусных дробилок:

- дробилки включаются и останавливаются только при свободной от материала дробящей полости;
- при гидравлической регулировке разгрузочного зазора внутренний конус «плавает» по вертикали при

изменении сопротивления слоя материала, что приводит к закруплению щебня и повышению выхода лещадных частиц;

- попадание недробимых тел может вызвать заклинивание дробящих конусов, что приводит к необходимости разборки машины и, соответственно, ее многочасовой остановке.

Если в эксцентриковых конусных дробилках имеет место жесткая кинематическая связь между конусами, являющаяся основной причиной всех упомянутых недостатков, то в конусных инерционных дробилках (КИД*), созданных институтом «Механобр», между конусами существует динамическая связь, так как в них вместо эксцентрика используется в качестве привода регулируемый дебалансный вибровозбудитель. Такая схема позволяет увеличить частоту воздействия на слой материала; существенно утолстить слой дробимого материала; регулировать силу воздействия на дробимый материал; использовать эффект вибрации конуса для быстрой эвакуации из дробящей полости частиц щебня готовой крупности; осуществлять пуск и остановку дробилки под нагрузкой; исключить поломки дробилки от попадания в нее недробимых тел без использования каких-либо предохранительных средств.

Благодаря этим свойствам появляется возможность снизить лещадность до 8–12%, что гарантирует на любых материалах получение щебня высшего сорта (I группа). При этом удастся снизить и выход отсевов (мельче 4 мм) до 25–28%, что в среднем на 10–15% меньше, чем на эксцентриковых дробилках. Важно отметить, что при управляемом вибрационном способе воздействия на слой материала, удастся его разрушать селективно – по дефектам структуры, что приводит к повышению прочности частиц и соответственно, улучшению качества щебня. Созданы и функционируют дробилки КИД с производительностью от нескольких десятков до сотен тонн в час. Это дробилки с диаметром конусов от 600 до 2200 мм.

* Название КИД является торговой маркой «Механобра».

Сравнительные данные по дробильно-сортировочным фабрикам, использующим конусные инерционные дробилки КИД-900 для производства высококачественного щебня*

Наименование предприятия	Способ добычи	Максимальный размер куска, подаваемого на установку и часовая производительность установки по питанию	Перерабатываемый материал	Фракционный состав готового продукта, мм					% выхода кубовидных зерен по фракциям
				+25 (суммарный выход, %)	+20	+10	+4	-4	
АОЗТ «Север» (Санкт-Петербург)	Взрывной	70 мм 52,4–65 т/ч	Габбро-диабаз	0,4	3,2 3,6	49,6 52,8	22 74,8	25,2 100	4–10 мм – 87 % 10–20 мм – 92 %
Медвежьегорский щебеночный завод (Республика Карелия)	Взрывной	70 мм 50–68 т/ч	Гранит	0,7	1,8 1,5	30 14,5	29,4 70	26 100	5–20 мм – 86,6 % Q = 50–68 т/ч
Абзакровский карьер Башкиравтодора (Республика Башкортостан)	Взрывной	70 мм 54–67 т/ч	Порфирит	0,2	4,4 4,6	38 40,6	34,6 75,2	24,8 100	5–20 мм – 90,5 % Q = 54–67 т/ч

* При использовании дробилок КИД-1200 с производительностью до 100 т/ч кубовидность сохранится в том же процентном соотношении, а выход отсевов (-4 мм) снизится на 3–5 %.

Впервые в России подобного типа дробилка для производства высококачественного щебня запущена в эксплуатацию в Санкт-Петербурге на асфальтобетонном заводе «Север». На действующей площадке предприятия в соответствии с проектом смонтирована и сдана «под ключ» установка для дробления и сортировки габбро-диабазы исходной крупностью 0–70 мм. В комплект поставки установки входили дробилка КИД-900** с комплектом запасных частей, трехситный грохот ГИС-43 и шесть ленточных конвейеров длиной 10–20 м.

После монтажа, проведения пусконаладочных работ, настройки на требуемые технологические показатели и обучения обслуживающего персонала установка была сдана в промышленную эксплуатацию. Технологическая схема установки представлена на рис. 1. Гранулометрическая характеристика дробленого щебня приведена на рис. 2.

Аналогичная установка эксплуатируется в Карелии на Медвежьегорском щебзаводе. Исходным материалом для нее служит гранитный щебень фракции 25–60 мм, направляемый в приемный бункер дробилки КИД-900 непосредственно из основной технологической линии. Гранулометрическая характеристика щебня также приведена на рис. 2.

Такие же комплектные установки введены в эксплуатацию на Дмитровском щебзаводе в Московской области и Абзакском карьере Башкиравтодора. Исходными материалами для технологических линий являются гранит и порфирит соответственно.

Подробная информация о работе перечисленных установок приведена в таблице.

Анализ данных, приведенных в указанной таблице, показывает, что средняя мощность, фактически потребляемая установками, составля-

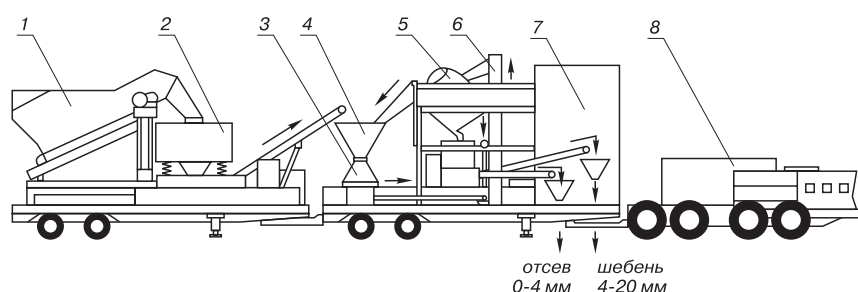


Рис. 3. Передвижная установка для производства высококачественного кубовидного щебня: 1 – бункер-питатель; 2 – вибрационная щековая дробилка (ВЩД); 3 – конусная инерционная дробилка (КИД); 4 – бункер; 5 – грохот двухситный; 6 – элеватор (вертикальный виброподъемник); 7 – помещение для оператора; 8 – электростанция от двигателя тягача

ет не более 65–75 кВт при фактической производительности технологической нитки 45–60 т/ч.

Конкретное значение производительности зависит от размера разгрузочной щели дробилки КИД-900. Изготовленная в настоящее время дробилка большего типоразмера КИД-1200 рассчитана на производительность до 100 т/ч.

Важно отметить, что содержание зерен лещадной формы во фракции 5–20 мм, полученных в дробилке КИД-900, составляет в среднем 9,5 % и колеблется от 4,9 до 12,7 %.

Срок службы брони составляет в среднем 500 часов работы.

Следует отметить, что технологические показатели работы дробилок на различных материалах, отличающихся физико-механическими свойствами, могут регулироваться и доводиться до оптимальных изменением дробящего усилия, числа оборотов и профиля дробящего пространства.

В настоящее время разработаны и изготавливаются крутоконусные варианты инерционных дробилок. Они принимают почти вдвое более крупный исходный кусок и обеспечивают повышенную производительность. При этом масса дробилки и ее габаритные размеры увеличиваются незначительно.

Описываемые установки не требуют массивных бетонных фундаментов, дробилки не ломаются от попадания недробимых тел, запускаются и останавливаются под завалом, загрузочная щель дистанционно уменьшается под нагрузкой. На поставляемое оборудование дается гарантия, осуществляется сервисное обслуживание и поставка запчастей.

При необходимости дробилки КИД могут входить в состав передвижных дробильно-сортировочных фабрик, использующих трейлеры. Если требуется производить щебень сразу из гранитной горной массы, полученной в карьере, то к такой фабрике может быть добавлен дополнительный трейлер с виброщечковой дробилкой (ВЩД), также разработанной в «Механобре» (рис. 3).

Дробилки КИД поставляются во многие зарубежные страны (США, Германия, Италия, Австрия, Финляндия и др.), а также изготавливаются на лицензионной основе в Японии и Китае.

В Японии к настоящему времени для производства щебня успешно используются уже свыше 200 дробилок КИД (типоразмеры КИД-900, 1200 и 1750).

** Цифра «900» соответствует диаметру дробящего конуса в основании, выраженному в мм.

Производство сухих строительных смесей: критерии выбора смесителя

Значительное увеличение выпуска сухих строительных смесей в России, начавшееся в 1999 г., сопровождается расширением действующих и созданием новых производств.

Технология сухих смесей в строительстве имеет более чем 30-летнюю историю. Все основные технические решения апробированы на сотнях зарубежных заводов. Строящиеся в России заводы и установки часто не отвечают современным требованиям. Типичные их недостатки (ограниченные возможности для расширения ассортимента продукции, недостаточное качество смешения) связаны в основном с дефицитом информации.

Настоящая статья посвящается «сердцу» завода – смесителю. Статус общепризнанного стандарта в производстве сухих смесей принадлежит сегодня горизонтальным центрифужным смесителям (рис. 1). В статье рассматривается их принцип действия, конструкция и технические характеристики.

Циклическое смешение

Идея производства сухих смесей состоит в том, чтобы каждой конкретной задаче соответствовал специально предназначенный для этого продукт. Ассортимент иностранных производителей сухих смесей насчитывает обычно сотни наименований. В арсенале отечественных производителей пока редко встречается более десяти рецептов, но все серьезные компании уделяют много внимания расширению своего ассортимента.

Идеальный завод сухих смесей строится по принципу: минимальная партия – один замес. Возможность быстрого перехода от одной смеси к другой достигается при циклическом смешении и вертикальной компоновке технологической схемы.

Классификация смесителей

Смесители по интенсивности классифицируют с помощью безразмерного критерия Фруда:

$$Fr = \frac{R\omega^2}{g},$$

где R – максимальный радиус рабочего органа, ω – угловая скорость вращения, g – ускорение свободного падения.

Критерий Фруда характеризует соотношение центробежной силы и силы тяжести, действующих на частицы продукта в процессе переме-

шивания и позволяет сравнивать между собой смесители различных типов и конструкций.

Режим смешения

На рис. 2 показаны три различных режима смешения в лопастном смесителе с горизонтальным валом.

При $Fr \ll 1$ перемешиваемые компоненты лежат на дне, а лопасти выталкивают частицы на поверхность. При этом продукт поднимается в направлении вращения и образует некоторый угол откоса. При сухом смешении такой режим используют, когда требуется исключить механическое разрушение «нежных» продуктов. Для него характерны значительные затраты времени на смешение и наличие мертвой зоны – зазора между лопастями и днищем, где перемешивание не происходит.

В интервале $1 < Fr < 3$ частицы выбрасываются в свободное пространство, продукт находится во взвешенном состоянии. Такой режим

характеризуется низкими энергозатратами и средними значениями времени смешения.

При $3 < Fr < 9$ образуется более или менее плотное кольцо продукта у стенок корпуса. Затраты времени на смешение при этом наименьшие. Такой режим смешения называют центрифужным и используют при изготовлении сухих строительных смесей.

Существуют также смесители, работающие при значениях $Fr \gg 10$, например смеситель с вертикальным валом (рис. 3а). Они обеспечивают хорошее качество смешения, но на современных заводах сухих смесей не находят применения, поскольку имеют более сложную конструкцию и не обеспечивают выгрузки продукта без остатка.

Неплохие результаты можно получить в двухвалных смесителях с $1 < Fr < 3$ (рис. 3б). Для производства сухих смесей они практически не используются из-за сложности кон-

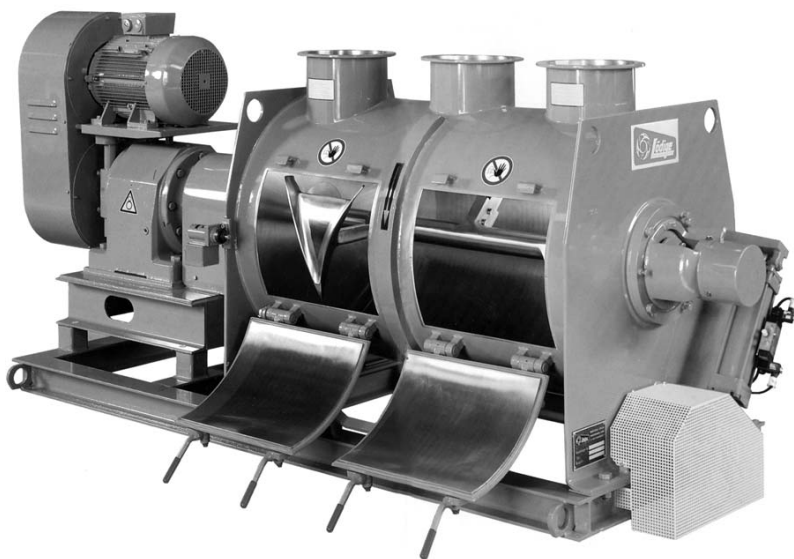


Рис. 1. Горизонтальный центрифужный смеситель

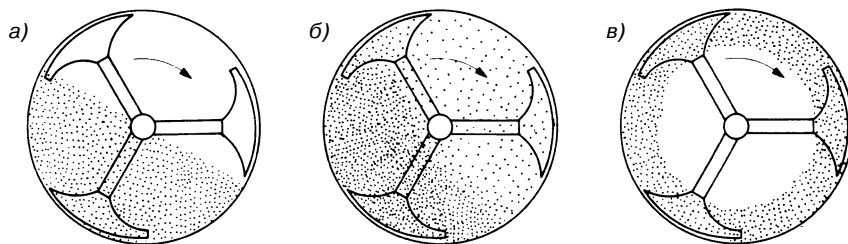


Рис. 2. Режимы смешения: а) $Fr \ll 1$, б) $1 < Fr < 3$, в) $3 < Fr < 9$

струкции, неполной выгрузки продукта и больших затрат времени на чистку по сравнению с одновальными смесителями.

Время смешения

Время смешения зависит от многих факторов – конструкции и объема смесителя, конфигурации и скорости движения рабочих органов, состава и свойств ингредиентов.

На рис. 4 показана зависимость продолжительности смешения сухих порошкообразных компонен-

тов в одновальном горизонтальном смесителе от интенсивности перемешивания и объема смесителя [1]. Как видно, приемлемые значения достигаются в центрифужном режиме при $6 < Fr < 8$.

Следует иметь в виду, что приведенные данные относятся к смеси определенного состава и смесителю с лопастями определенной конфигурации и размера.

Для каждого конкретного состава, особенно в случае смесей с малым количеством добавок, время смешения следует подбирать индивидуально, опытным путем.

Объем смесителя

Продолжительность смешения компонентов заданного состава определяют технологии действующих производств. При подборе объема центрифужного смесителя в расчет принимают усредненные значения числа циклов в час: 24 – при производстве простых смесей, 13 – при производстве смесей с малыми добавками.

При проектировании завода мощностью 30 тыс. т в год, в ассортименте которого будут в основном простые смеси учитывают: часовую производительность (250 рабочих дней при 8-часовой смене) 15 т/ч, объем одного замеса (средняя насыпная плотность $1,4 \text{ т/м}^3$) $0,446 \text{ м}^3$,

максимальную загрузку смесителя не более 70 %. Поэтому требуется смеситель объемом $0,637 \text{ м}^3$.

Производителями центрифужных смесителей предлагаются объемы 0,3; 0,65; 0,8; 1,2; 1,5; 2; 3 м^3 , из которых для нашего примера подходит смеситель объемом $0,65 \text{ м}^3$.

Малые добавки

Распределение в смеси малых добавок, вводимых в количествах менее 1 %, является наиболее трудной задачей.

В то же время качество модифицированных смесей определяется именно распределением малых добавок. Отклонение содержания химической добавки всего на 0,1 % может сказываться на эксплуатационных свойствах готового продукта больше, чем отклонение соотношения вяжущего и заполнителя в пределах нескольких процентов.

Для изготовления смесей с добавками применение смесителей из группы $Fr < 1$ недопустимо, поскольку содержание добавки в мертвой зоне всегда отличается от средней величины независимо от времени смешения. Примером распространенной ошибки является использование тарельчатых бетоносмесителей (рис. 5а), где мертвая зона особенно велика.

Непригодны также горизонтальные смесители с ленточными лопастями (рис. 5б), у которых низкая скорость вращения компенсируется развитой поверхностью рабочих органов, что обеспечивает смешение за относительно небольшие интервалы времени, но не решает проблемы мертвой зоны.

Литература

1. Different Methods of Batch and Continuous Mixing of Solids, H.R.Gericke: Bulk Solids Handling, Volume 13, 1/1993, pp. 77-85.

Продолжение читайте в №2/2000

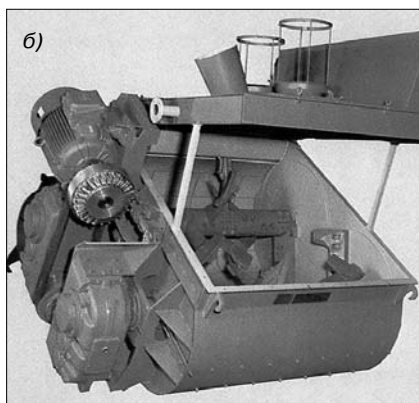


Рис. 3. Смесители:
а) с вертикальным валом фирмы Eirich, $Fr=30$,
б) двухвальный, $1 < Fr < 3$

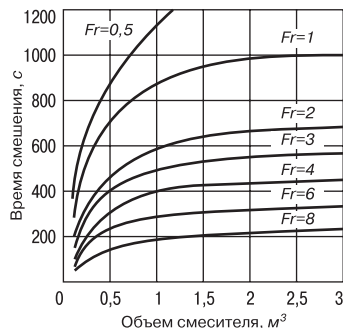


Рис. 4. Время смешения в горизонтальном одновальном смесителе при различной скорости вращения лопастей

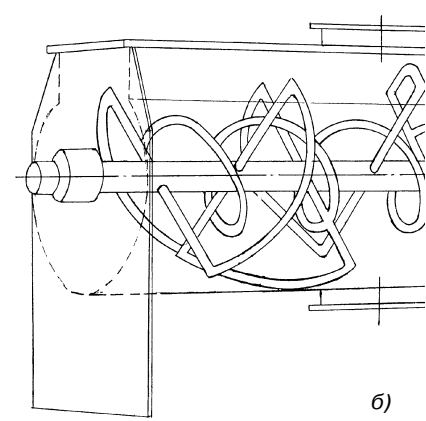
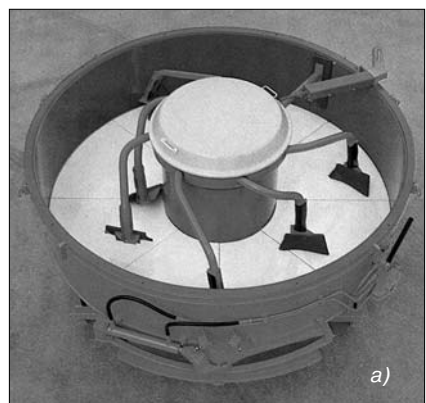


Рис. 5. Смесители категории $Fr < 1$:
а) тарельчатый бетоносмеситель,
б) смеситель с ленточными лопастями

Машиностроительная компания

ВСЕЛУГ

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

тел./факс: (095) 926-19-11
(многоканальный)

E-mail: vselug@aha.ru

М.Н. КОКОЕВ, канд. эконом. наук, В.Т. ФЕДОРОВ, д-р техн. наук
(Кабардино-Балкарский госуниверситет, г. Нальчик)

Перспективы применения вакуумно-порошковой теплоизоляции на нефтепроводах

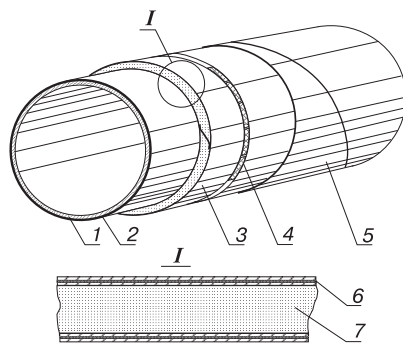
За рубежом и в России в последнее время появились работы по исследованию возможности применения вакуумно-порошковой теплоизоляции в строительстве, которая ранее была известна только в физике и технике низких температур. Такой подход, основанный на физических идеях вакуумной и криогенной техники, весьма перспективен для разработки высокоэффективной строительной теплоизоляции с низкой удельной материалоемкостью [1, 2].

В сравнении с уже известными видами теплоизоляционных материалов различные типы вакуумной изоляции имеют то существенное преимущество, что их высокая теплоизоляционная эффективность обеспечивается при очень малой толщине теплоизоляционного изделия. Так, для высоковакуумной теплоизоляции минимальная теоретическая толщина изделия не превышает 4–5 мм. Этот же параметр для вакуумно-порошковой изоляции находится в интервале от 15 до 25 мм. Делать вакуумно-порошковую теплоизоляцию толщиной более 25 мм не имеет смысла, так как утечка тепла непосредственно через вакуумно-порошковый слой указанных размеров очень мала. Основная часть теплового потока проходит через периметр оболочки изделия. Эта составляющая теплового потока пропорциональна размерам периметра изделия, но в значительно меньшей степени определяется толщиной вакуумно-порошковой теплоизоляции.

Вакуумно-порошковые теплоизоляционные изделия в виде плоских прямоугольных панелей имеют тонкую оболочку из алюминиевой фольги, дублированной с двух сторон полимерной пленкой. Оболочка заполняется перлитовой пудрой или наполнителем на основе тонких минеральных волокон. Внутри обо-

лочки создают средний вакуум (порядка 1–2 Па), после чего оболочку герметизируют одним из известных способов [3, 4].

Такая конструкция вакуумно-порошковых изделий позволяет изгибать их, если радиус изгиба превышает в 18–20 раз толщину изделия. Поскольку оптимальная толщина вакуумно-порошковой изоляции не превышает 20 мм, то указанное свойство позволяет использовать ее для теплоизоляции труб диаметром от 800 мм и выше. В связи с этим рассмотрим возможность применения вакуумно-порошковых изделий для теплоизоляции магистральных нефтепроводов.



Вакуумно-порошковая теплоизоляция магистрального нефтепровода.

1 – труба; 2 – гидроизоляция; 3 – вакуумно-порошковая теплоизоляция; 4 – бандажная лента; 5 – сланцевая лента; 6 – оболочка вакуумно-порошковой теплоизоляции, состоящая из алюминиевой фольги, дублированной с двух сторон полиэтиленерефталатной пленкой; 7 – перлитовая пудра или тонкое минеральное волокно

В России эксплуатируется около 50 тыс. км магистральных нефтепроводов и 13 тыс. км нефтепродуктопроводов [5]. Более половины общей протяженности магистральных нефтепроводов проходит в районах с суровыми климатическими условиями. Поэтому особое значение имеет качественная теплоизоляция

нефтепроводов при подземной прокладке их в районах с многолетнемерзлыми грунтами, то есть в зонах вечной мерзлоты.

За счет теплопроводности массивных металлических труб и под влиянием диффузии тепла в грунт от нефтепродуктов, транспортируемых по трубопроводу, вечномерзлый грунт многократно оттаивает и замерзает, что зависит от сезонных колебаний температуры воздуха. На амплитуду температурных колебаний в грунте оказывает большое влияние тепло, приносимое трубопроводом. Недостаточная теплоизоляция трубопровода приводит к сильной деформации грунтов. При замерзании грунтов происходит их выпучивание, при оттаивании – неравномерная осадка трубопровода. Эти процессы постепенно могут привести к катастрофическому разрушению трубопровода. Таким образом, эффективная теплоизоляция нефтепровода необходима для предотвращения сильной деформации грунтов в районах вечной мерзлоты. Это повысит надежность его работы и сократит затраты на ремонт и ликвидацию последствий возможных техногенных катастроф.

Существует еще одна проблема, вызывающая необходимость хорошей теплоизоляции нефтепровода. При перекачке нефтепродуктов давление в трубопроводе на выходе из нефтеперекачивающей станции (НПС) достигает 4,5–6,5 МПа (45–65 кг/см²). По мере движения жидкости по трубопроводу из-за гидравлических потерь, которые возрастают также вследствие остывания нефти и роста ее вязкости, давление уменьшается на подходе к следующей НПС в 25–30 раз, то есть до 0,2 МПа. Это налагает ограничения на величину максимально-го расстояния между перекачивающими станциями. Их приходится строить ближе друг к другу, что уве-

личивает капитальные и эксплуатационные затраты.

На величину гидравлического сопротивления в сильной мере влияет вязкость транспортируемой нефти. Нефть – сложная смесь алканов, то есть парафиновых или ациклических насыщенных углеводородов, нафтенов и ароматических углеводородов различной молекулярной массы. Большинство месторождений России характеризуются большим содержанием алканов (парафинов). Сам по себе парафин – ценное сырье для химической промышленности, но его присутствие сильно повышает вязкость нефти, особенно при низкой температуре. При одной и той же температуре вязкость нефти колеблется в широких пределах, что зависит от ее химического и фракционного состава. Так, при 50°C вязкость нефти различных типов изменяется в десятки раз – от 1 до 55 Н·с/м².

Еще большая зависимость вязкости нефти от температуры. Как характерно для большинства жидких органических веществ, а тем более для сложных многокомпонентных смесей, вязкость нефти в интервале температур от –40°C до 80°C может изменяться в сотни и тысячи раз вплоть до потери текучести. Вообще температура застывания нефти колеблется от +30°C до –60°C. Однако нефть с высоким содержанием парафинов может застывать при температуре от 45 до 70°C, что зависит от соотношения входящих в парафин алканов.

Практическая важность проблемы зависимости вязкости нефти от температуры понятна, так как основная часть российских магистральных нефтепроводов проходит по территориям с низкой среднегодовой температурой. Для поддержания пропускной способности нефтепроводов приходится использовать в разном сочетании несколько способов:

- сокращать расстояния между нефтеперекачивающими насосными станциями;
- в зависимости от температуры внешней среды подогревать нефть на промежуточных пунктах магистрального нефтепровода;
- использовать более совершенную теплоизоляцию нефтепровода.

Расширение использования вакуумно-порошковых изделий для теплоизоляции нефтепроводов позволит получить значительную экономию средств и энергоресурсов за счет снижения капитальных и эксплуатационных затрат при строительстве, реконструкции и эксплуатации нефтепроводов.

Основные параметры теплоизоляции	Жесткие минераловатные полуцилиндры на синтетическом связующем	Вакуумно-порошковые гибкие изделия для изоляции трубопроводов
Толщина изоляции, мм	60	20
Удельная материалоемкость, кг/м ²	12	2,2
Расход теплоизоляции на 1 км нефтепровода, т/км	45,2	8,2
Эффективная теплопроводность, Вт/(м·К)	0,06	0,0021
Удельные потери тепла при диаметре трубопровода 1200 мм, Вт/пог. м	430	32
Тепловая мощность, необходимая для компенсации тепловых потерь на участке нефтепровода длиной 100 км при температуре нефти +60°C и температуры окружающего воздуха –20°C, МВт	43	3,2
Необходимая масса минераловатной изоляции, эквивалентной по теплоизолирующей способности вакуумно-порошковой изоляции, т/км	497	–

Для подтверждения этого рассмотрим два варианта теплоизоляции участка магистрального нефтепровода диаметром 1200 мм и длиной 100 км, расположенного между двумя нефтеперекачивающими станциями. Полагаем, что для традиционной теплоизоляции трубопровода использованы изоляционные изделия на основе минеральной ваты на синтетическом связующем, изготовленные в виде жестких формованных полуцилиндров. Толщина стенки изоляции 60 мм, коэффициент теплопроводности 0,06 Вт/(м·К), плотность 200 кг/м³ [6].

Если не учитывать скачок температуры на границе раздела двух сред, влияние которого невелико, а также пренебречь тепловым сопротивлением металлической стенки трубы, мощность теплового потока $Q_{\text{трад}}$, рассеиваемая в окружающее пространство одним погонным метром трубопровода равна:

$$Q = \frac{\lambda_{\text{трад}}}{\delta} (T_0 - T_x) \cdot \pi d,$$

где T_0 – температура перекачиваемого продукта (60°C), T_x – температура окружающей среды (–20°C), d – диаметр трубопровода. Расчет по приведенной формуле дает величину 430 Вт/пог. м.

Сравнение двух вариантов теплоизоляции магистрального нефтепровода приведено в таблице.

В варианте теплоизоляции этого же нефтепровода с применением вакуумно-порошковой теплоизоляции толщиной 20 мм полагаем, что она изготовлена в виде полуцилиндров с развернутой шириной, соответствующей половине окружности трубы с небольшим напуском по ширине, т. е. 1,9–1,95 м. Крепление

полуцилиндров вакуумно-порошковой изоляции на трубопроводе осуществляется с помощью бандажей из стеклотканевой ленты. Сверху теплоизоляция закрывается слоем полихлорвиниловой липкой сланцевой ленты (см. рисунок).

В заключение отметим, что использование вакуумно-порошковых изделий с большой единичной площадью для изоляции трубопроводов предпочтительна, так как по сравнению с вакуумно-порошковыми изделиями меньшего размера, изделия большей площади имеют более выгодное отношение площадь/периметр и, соответственно, более высокие теплоизоляционные свойства.

Список литературы

- Архаров А.М., Беляков В.П., Миклулин Е.И. и др. Криогенные системы. М.: Машиностроение, 1987.
- Патент DE 3900311 A1 F16L 59/06 12.7.90.
- Кокоев М.Н., Федоров В.Т. Теплоизоляционная вакуумная панель строительного назначения // Известия Ростовского государственного строительного университета. 1998, № 3.
- Кокоев М.Н. Перспективы применения вакуумно-порошковой теплоизоляции в строительстве // Строит. материалы. 1998, № 3.
- Зайцев К.И., Певзнер Н.Б. К проблеме старения трубопроводов и их ремонта // Монтажные и специальные работы в строительстве. 1997, № 7.
- Лебедев Н.Ф., Белякова Н.П., Узберг Л.В. и др. Эффективные теплоизоляционные волокнистые материалы // Строит. материалы. 1997, № 4.

Перспективы использования сверхзвуковых газодинамических технологий

Техническое оснащение предприятий промышленности строительных материалов за последние десятилетия претерпело качественные изменения. Практически во всех подотраслях требуется обновление оборудования, технологий. В ряде направлений возможно использование нетрадиционных решений, основанных на достижениях фундаментальных наук. Для этого требуется взаимодействие с центрами, создающими высокие технологии.

В данной статье мы делаем попытку сформулировать задачи, которые могут быть эффективно решены благодаря использованию струйных газодинамических технологий. Особое внимание, на наш взгляд, следует уделить сверхзвуковым струям. Устойчивая ассоциация сверхзвуковых струй с авиацией и ракетно-космической техникой, с высокими скоростями и температурами является ошибочной. Источником сверхзвукового потока может служить компрессор небольшой мощности, разгон газа осуществляется в сопле с площадью сечения в несколько квадратных сантиметров.

Внимание к сверхзвуковым струям обусловлено несколькими причинами.

Во-первых, такие струи обладают относительно высокой энергетикой. Энергия может быть аккумулирована компрессором в виде сжатого газа в накопительных баллонах, которые разряжаются за короткий отрезок времени, создавая поток газа, обладающего весьма высокой энергией.

Во-вторых, сверхзвуковая струя имеет сложную внутреннюю структуру, обусловленную наличием в

ней ударных волн и волн разрежения (рис. 1), что позволяет управлять многими ее параметрами.

Нам представляется наиболее перспективным применение газодинамических технологий в следующих процессах производства строительных материалов.

- Гомогенизация мелких и порошкообразных веществ в закрытых емкостях.
- Орошение поверхности дорог и уступов карьеров аэрозолями с целью связывания пыли. Ослабление горных массивов за счет нанесения поверхностно-активных веществ (ПАВ) на поверхность массива.
- Обогрев, обработка или покрытие поверхности (бункера, ковши землеройных машин и т. п.), на которую налипают или на которой замерзает материал.
- Организация воздушных потоков в трудно проветриваемых помещениях и подземных выработках с целью предотвращения скопления газов и аэрозолей в опасных концентрациях.

Остановимся подробнее на предлагаемых задачах.

Задача гомогенизации мелких частиц сырьевых компонентов остро встает при производстве цемента и других материалов, предъявляющих высокие требования к однородности поступающей шихты по химическому составу и некоторым другим характеристикам. Широко распространенные методы гомогенизации в водной среде, применяемые сегодня, имеют серьезное ограничение на нерастворимость гомогенизируемого вещества.

Применение воздушных струй, обладающих высокой энергией, вероятно, позволит бороться с явлениями слеживаемости материала, с образованием зависаний, пробок, сводов в хранилищах порошкообразных материалов. Для использования данной технологии необходим расчет мощности газодисперсных струй и оптимальное расположение сопел в хранилищах.

Орошение поверхности дорог и нанесение ПАВ – задачи, близкие с точки зрения технологического решения, и отличаются только составом распыляемого аэрозоля. Принципиальная схема распылительной установки изображена на рис. 2.

В камеру 1 подается сжатый воздух 2, например, от баллона с компрессором. Дисперсная фаза, представляющая собой тонкий порошок или жидкость 3, вводится в струю в дозвуковой части сопла или в камере смешения. Далее происходит разгон дисперсной фазы сначала в сопле 4, а затем в струе 5. На рисунке отмечены границы дисперсной фазы 6, ударные волны 7 и волны разрежения 8.

Высокая энергетика струи дает возможность проводить распыление на расстоянии в несколько метров от среза сопла. Это позволяет орошать откосы уступов, труднодоступные участки сооружений и т. п.

Для использования данной технологии в промышленности требуется решить задачу по подбору параметров струи, которые обеспечат оптимальное осаждение на поверхности распыляемого аэрозоля. К этим параметрам относятся скорость потока, размер частиц, расстояние, с которого производится распыление. Техническое решение установки по распылению аэрозолей должно учитывать ее компактность и мобильность, возможность транспортировки.

Обработка поверхностей машин в горнодобывающей промышленности, с одной стороны, является частной задачей машиностроения, однако имеет ряд особенностей. Необходимость в обработке возникает не только на стадии производства оборудования, но и в процессе эксплуатации, часто в полевых условиях, что накладывает на технологию обработки поверхностей ряд дополнительных требований. Прежде всего, про-

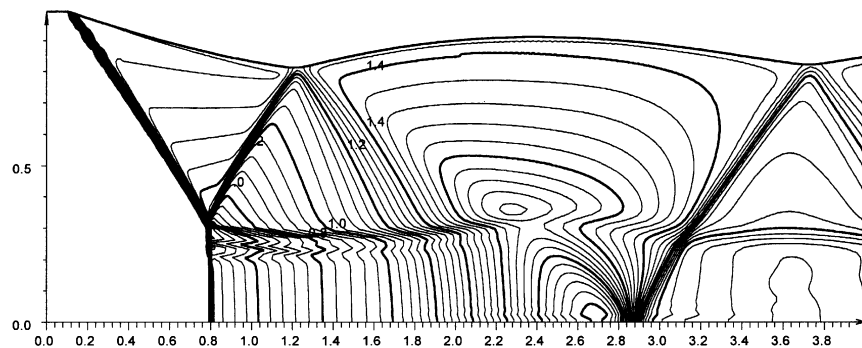


Рис. 1. Структура сверхзвуковой газовой струи, истекающей в затопленное пространство. Изображены изолинии продольной скорости, отнесенной к скорости звука. Представлена половина струи от оси симметрии до границы. Движение потока происходит слева направо

стога и надежность в эксплуатации, мобильность, возможность работы в открытом объеме, высокие требования по безопасности производства.

Представляется перспективным использование сверхзвуковых струй для решения задач по проветриванию цехов и подземных выработок шахт. Организация движения потоков воздуха и газа даст возможность удаления вредных аэрозолей из тупиковых помещений. Вероятен положительный эффект и для связывания вредных веществ (пыли и аэрозолей) в случае доставки воздушным потоком специально подобранных для этих целей веществ. Так, распыление мелкодисперсных порошков позволяет конденсировать на них пары воды или вредных веществ с их последующим выпадением в виде жидкого осадка.

Известен эффект охлаждения газа при расширении. При разгоне газовой струи до сверхзвуковых скоростей температура воздуха T падает по закону

$$T = T_0 / (1 + 0,2 \cdot M^2),$$

где T_0 — температура покоящегося газа; M — число Маха (отношение скорости газа к скорости звука).

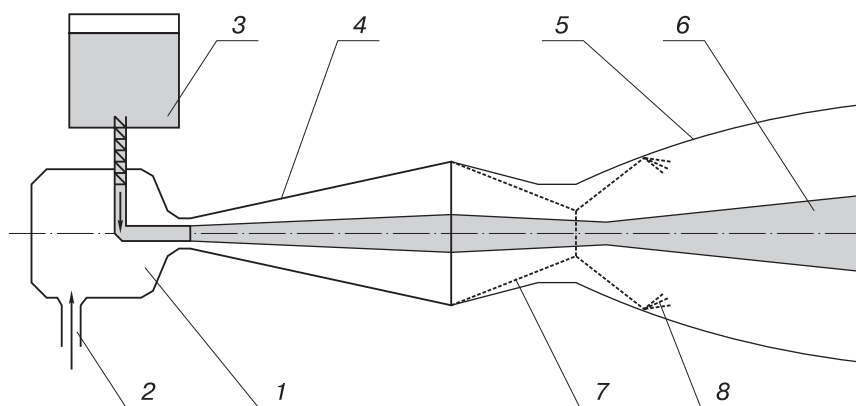


Рис. 2. Схема установки для получения сверхзвуковой газодисперсной струи

Например, для воздуха с температурой в состоянии покоя $T_0 = 25^\circ\text{C}$ при $M = 1 - T = -26^\circ\text{C}$, при $M = 1,3 - T = -51^\circ\text{C}$, а при $M = 1,7 - T = -85^\circ\text{C}$. Реальные температуры будут несколько выше расчетных из-за того, что газ проходит через ударные волны и тормозится на них. Однако температура газа остается достаточно низкой, что обеспечивает не только проветривание помещений, но и их охлаждение. Таким образом, применение сверхзвуковых струй может оказаться целесообразным в горячих цехах и других помещениях, требующих проветривания и охлаждения.

Мы рассмотрели некоторые области применения сверхзвуковых газодинамических технологий в промышленности строительных материалов. Для решения названных задач необходима большая согласованная работа специалистов по производству строительных материалов и специалистов в области газовой динамики. Постановка задачи в каждом конкретном случае требует уточнения многих количественных показателей и решения технических вопросов, связанных с внедрением промышленных установок в производство.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ-2000

МОСКВА, МАНЕЖ
31 ЯНВАРЯ-4 ФЕВРАЛЯ

ВЫСТАВКА ДЕМОНСТРИРУЕТ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
И ИЗДЕЛИЯ, ПРОИЗВЕДЕННЫЕ В РОССИИ



Организаторы выставки:
Правительство г. Москвы
[Комплекс перспективного развития города],
АО "Евроэкспо" при поддержке Госстроя РФ



ЕВРОЭКСПО
выставочный сервис
Наш адрес: 121002,
Москва, ул. Арбат,
35, офис 423
Тел.: 248-2998,
248-9125,
248-2739,
248-9269
Факс: 248-1787
E-mail: euroexp@orc.ru

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:
-ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОЙМАТЕРИАЛОВ
-СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОНСТРУКЦИИ
-ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕРЬЕРА
-ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
-ЛАНДШАФТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО
-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, СПЕЦОДЕЖДА

Информационная поддержка:

Стройка

СОВРЕМЕННЫЙ ДОМ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

MATERIAL

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



СТРОИ Мир ДОМ

В.А. ГОЛЕНКОВСКАЯ, технолог «Опытного завода сухих смесей» (Москва)

Устройство наливных полов с применением сухих строительных смесей

Современные требования к проектированию и строительству зданий и сооружений привели к необходимости разработки новых высококачественных строительных материалов. Особенно жесткие требования предъявляются к такому фундаментальному элементу конструкции как пол.

Пол это строительная конструкция, на которой осуществляется весь производственный процесс и жизнедеятельность людей. От его состояния зависит как здоровье людей, так и качество производимой продукции.

В современном строительстве пол представляет собой горизонтальный многослойный пирог, каждый слой которого имеет определенное функциональное значение. Пол может состоять из следующих слоев:

- основание;
- подстилающий слой;
- звукоизоляция;
- теплоизоляция;
- стяжка;
- гидроизоляция;
- грунтовка;
- покрытие, непосредственно подвергающееся эксплуатационным воздействиям.

«Начинка» пирога формируется в зависимости от состояния основания, назначения пола и его покрытия, подвергающегося эксплуатационным воздействиям. Поэтому при устройстве пола очень важно произвести оценку конструкции пола, состояния подосновы, выполнить работы, строго придерживаясь технологии, и что немаловажно – из материалов, обеспечивающих требуемые технические и эксплуатационные характеристики (прочность, долговечность, истираемость, устойчивость к скольжению, водо-, кислото-, маслостойкость, звукопоглощение и др.).

Выполнение работ из несоответствующих материалов и некачественно – причина частых дорогостоящих ремонтов. При капитальном ремонте материалы и работы по устройству конструкции пола составляют 30 % сметной стоимости.

Комплексным решением проблемы качественного устройства пола любой конструкции является использование продукции и технологий, разработанных на АОТ «ОЗСС».

Для устройства практически любого пола выпускаются различные материалы:

- готовые к употреблению бетоны, пескобетоны, растворы различных марок для устройства основания, подстилающего слоя, стяжки;
- более 10 видов сухих смесей: пескобетоны, стяжки, наливные полы, составы для анкеровки и ремонта, гидроизоляции и звукоизоляции, упрочняющие составы;
- жидкие грунтовки, пенетрирующие и гидрофобизирующие покрытия – для улучшения сцепления между слоями, укрепления основания и аккумуляции воды.

Первым этапом работ по устройству пола является подготовка основания, которое, как правило, выполня-

ется из высокопрочного товарного бетона или пескобетона и должно соответствовать нагрузке, применяемым материалам и свойствам грунта основания.

Специальные бетонные смеси и пескобетоны класса В22,5–В40 для устройства оснований пола изготавливаются из высококачественного цемента, обогащенного песка, фракционированного гранитного щебня или гравия с комплексом химических добавок, обеспечивающих высокие эксплуатационные и строительно-технические показатели затвердевших покрытий. Составы тщательно подбираются, отрабатываются и проверяются в лаборатории завода.

Разработаны и внедрены уникальные составы для устройства износостойких покрытий в производственных помещениях (бетон КМС), которые используются как финишное покрытие. Строительно-технические свойства и эксплуатационные показатели бетонов КМС делают их незаменимыми при устройстве покрытий автозаправочных станций, автомобильных стоянок, подземных гаражей, цеховых и складских помещений, мастерских, при ремонте сложных бетонных поверхностей.

Техническая характеристика бетона КМС

Класс прочности при сжатииВ22,5 (М300), В25 (М350),
В30 (М400), В35 (М450), В40 (М550)

Класс прочности
при изгибеВtб6,0 (Pтb80), — Вtб8,0 (Pтb100)
Марка по морозостойкостиF300
Водоцементное отношение0,32–0,35
Марка по водонепроницаемостиW6–W12
Адгезия к бетону, Н/мм²1,5
Марка по удобоукладываемостиПЗ (10–15 см);
ПЧ (16–20 см)

Бетоны КМС представляют собой высококачественные готовые к употреблению смеси на основе специальных высокомарочных цементов и тщательно подобранных заполнителей: обогащенных песков и высокопрочного гранитного щебня, модифицированные комплексом специальных химических добавок и полимерных дисперсий. Введение полимерной дисперсии в состав бетона обеспечивает эффект двух связующих, твердеющих различно, в результате чего происходит значительное уплотнение структуры бетонного тела и как следствие увеличение прочности, стойкости к воздействию кислот и щелочей, снижение водопроницаемости.

Бетон КМС может быть исполнен в цветном варианте.

Применение на строительной площадке сухих составов дает возможность учитывать конкретные особенности объекта, его технические и технологические параметры и использовать именно тот раствор, который необходим.

Там, где нет возможности поставки товарного бетона на строительный объект, применяются сухие пескобетоны марок М200–М400 (рецепты по каталогу продукции АОТ «ОЗСС» № 7, 8, 53, 53-С – литой пескобетон), а для работы при отрицательной температуре до –15°С (рецепты по каталогу продукции АОТ «ОЗСС» № 9, 10, 53М). Пескобетоны представляют собой высо-

копрочные смеси из неорганического вяжущего вещества, фракционированного заполнителя крупностью до 5 мм и комплекса химических добавок, улучшающих свойства как раствора (простота приготовления на объекте, удобоукладываемость и др.), так и готового затвердевшего материала (высокая морозостойкость, устойчивость к усадке, водопроницаемость).

Толщина основания пола выполняется согласно конструктивных расчетов, но не должна быть менее 50 мм. Иногда поверхность подстилающего слоя, выполненная из бетона или пескобетона, эксплуатируется в качестве покрытия пола и здесь возможны два варианта окончательной отделки. Первый — поверхность заглаживается гладилками; материал для покрытия (бетон, пескобетон) может быть окрашенным. Второй — поверхность обрабатывается сухой упрочняющей смесью УК-1 или ее разновидностями.

Для повышения механической прочности, ударостойкости, истираемости, стойкости к агрессивным средам АООТ «ОЗСС» разработал и внедрил совместно с АО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ» упрочняющий состав для промышленных бетонных монолитных полов УК-1, который наносится поверх свежееуложенного бетона. Этот материал совместим со всеми видами арматуры.

Упрочнитель УК-1 наносят на свежееуложенное бетонное основание с марочной прочностью не ниже В25. Перед нанесением с бетонной поверхности удаляют корку до появления влаги. Смесь рассыпается по поверхности бетона вручную или механизированно в 2-3 приема. Заглаживание производится машиной с диском, а окончательная — лопастями. Применение упрочнителя УК-1 необходимо проводить согласно рекомендаций, разработанных АООТ «ОЗСС» и АО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ».

Техническая характеристика Упрочнителя УК-1

Прочность при сжатии через 28 сут., МПа	.....	60–70
Прочность при изгибе через 28 сут., МПа	.....	10–11
Истираемость, г/см ²	.....	0,3–0,4
Температура применения, °С	.....	+5 – +30
Температура эксплуатации, °С	.....	–30 – +70

Полы с упрочняющим слоем рассчитаны на длительную эксплуатацию без ремонта (15–20 лет). Для обеспыливания и придания гидрофобности вновь уложенным или существующим полам их покрывают новым составом Бирсс-Бетон. Состав наносится валиком в 2 слоя с интервалом сушки в 1 сутки. Грунтовочный слой сохраняется в течение 5 лет, затем повторяется вновь.

Для устройства стяжек пола различного назначения и выравнивания горизонтальных поверхностей под последующее покрытие толщиной от 10 до 30 мм применяются сухие смеси рецептов № 16 для укладки вручную, № 23 — для устройства стяжки механизированным способом с помощью высокоэффективных насосов «PUTZKNEHT», «RFT», «М-ТЕС» и др.

Эти материалы, обладающие повышенной адгезией, состоят из высококачественного цемента, фракционированного песка и комплекса химических добавок. Добавки значительно увеличивают пластичность раствора при одновременном снижении водоцементного отношения, за счет чего повышается прочность при растяжении, ударе, увеличивается износостойкость и истираемость, уменьшается пыление при эксплуатации. В настоящее время ведется разработка составов тепло- и звукоизоляционных стяжек, самовыравнивающихся стяжек, которые выполняются сразу на расчетную толщину (до 100 мм).

Качество и эстетический вид финишного покрытия пола зависит от верхнего декоративного слоя и основания, на которое он уложен. Чем ровнее, прочнее и тверже основание, тем качественнее будет пол и длительнее срок эксплуатации.

Для выравнивания оснований АООТ «ОЗСС» предлагает серию продуктов различного назначения и качества. Наливные полы — специальные саморастекающиеся, быстротвердеющие массы, не создающие значительных напряжений. Это гибкие смеси для выравнивания и нивелирования оснований и бетонных перекрытий в строительстве зданий промышленного и жилого назначения, выравнивающие горизонтальный уровень от 3 до 25 мм.

Наливные полы (смесь № 34 и 34Н) представляют собой материал для подготовки гладких горизонтальных оснований под последующее покрытие типа линолеум, керамическая и пластиковая плитка, паркет и наносятся непосредственно на основание или стяжку слоем 3–10 мм за одну операцию. Они пригодны как для формирования поверхности нового покрытия, так и для восстановления и ремонта старого.

Современные наливные полы — это многокомпонентная система, включающая помимо цемента и песка различные минеральные наполнители и модификаторы, которые стабилизируют растекаемость, седиментацию и пластичность раствора, повышают прочность, сцепление с основанием, износостойкость, устойчивость к истиранию, морозостойкость, регулируют время затвердевания и усадку.

Разработана на АООТ «ОЗСС» и внедрена в производство система для покрытия пола в промышленных помещениях. Это индустриальное покрытие 34Н-2, выдерживающее высокие нагрузки, представляет собой двухкомпонентную систему, состоящую из сухой смеси на основе портландцемента и фракционированного песка с введением спещементов, твердых наполнителей, химических добавок и жидкого дополнительного связующего.

Материал предназначен для формирования готового возможно и цветного покрытия с гладкой или грубой несскользящей поверхностью слоем от 5 до 25 мм за одну операцию, удовлетворяющей требованиям, предъявляемым к высококачественным индустриальным покрытиям. Наливные полы 34Н-2 характеризуются прекрасной износостойкостью, быстрым набором прочности, повышенной устойчивостью к истиранию, морозо-, кислото- и маслостойкостью, водонепроницаемостью, безусадочностью. Такое покрытие применяется для выравнивания и сглаживания полов в помещениях заводов и фабрик, складов, выставочных залов, офисов, магазинов, т. е. там, где требуется повышенная износостойкость, устойчивость к большим нагрузкам и истиранию.

Техническая характеристика наливного пола 34Н-2

Прочность при сжатии через 28 сут., МПа	.....	25
Прочность при изгибе через 28 сут., МПа	.....	11
Свободная усадка, %	.....	0,04–0,08
Истираемость, г/см ² , не более	.....	0,7
Толщина слоя, мм	.....	5–20
Температура применения, °С	.....	+5 – +30
Температура эксплуатации, °С	.....	–30 – +70
Жизнеспособность, мин	.....	20–30
Морозостойкость, циклов, не менее	.....	50

Монолитные стяжки и покрытия в зданиях часто подвергаются огромной нагрузке и используются, главным образом, как несущая поверхность. Для того, чтобы увеличить срок эксплуатации, необходима монолитность «пирога», т. е. требуется исключительное сцепление одного слоя с другим. Высокая адгезия между слоями важна потому, что различие в усадке старых и новых слоев приводит к увеличению напряжения сдвига на поверхности раздела и тогда идет отслоение (отрыв) одного слоя от другого.

Эти проблемы будут решены, если поверхность обработать связующим покрытием — контактной грунтовкой,

выпускаемой АОТ «ОЗСС» – БИРСС-Грунт П. Грунтовка представляет собой высококачественный материал на основе стиролакрилатной дисперсии. Благодаря высокой пенетрирующей способности проникает вглубь защищаемой поверхности, уменьшает ее пористость, укрепляет ее, аккумулирует воду, создает прозрачную пленку, пропускающую водяной пар.

Гидроизоляция в системе устройства пола играет немаловажную роль, так как протечки и скопление воды в помещениях представляют собой серьезную проблему и устранить ее порой нелегко. Гидроизоляционными материалами, разработанными и выпускаемыми на предприятии можно выполнять различные виды гидроизоляции.

Для защиты от капиллярной влаги и протечек рекомендуется применять двухкомпонентную гибкую полимерцементную систему – «Гермоластик». Она предназначена для устройства бесшовной, сплошной обмазочной гидроизоляции под плитку во влажных помещениях, в гидротехнических сооружениях, для внешнего и внутреннего покрытия поверхностей при действии положительного и отрицательного гидростатического давления. «Гермоластик» обладает высокой прочностью при изгибе и растяжении, хорошей адгезией к кирпичной кладке, бетону, газобетону, цементным стяжкам, металлу и т. д. Он гидрофобен, имеет повышенную водонепроницаемость ($W=8-10$), но в то же время хорошую паропроницаемость, очень эластичен, причем эластичность сохраняет под водой и при воздействии агрессивных сред. Материал наносится на сухую или влажную, но не мокрую поверхность кистью или шпателем, механически – растворомасосом.

В местах, где возможно поступление грунтовых или паводковых вод, для гидроизоляции методом засыпки применяется гидроизоляционная смесь № 35, которая представляет собой смесь отобранных фракционированных песков и полимеро-минерального композита – актибента.

Эффект гидроизоляции достигается за счет того, что частицы актибента при взаимодействии с водой сильно набухают, увеличиваясь в объеме более чем в 30 раз. Актибент имеет устойчивое свойство циклического набухания, т. е. при многократном замачивании он восстанавливает свой объем и форму, а при перемешивании не растворяется в воде.

Гидроизоляцию пола выполняют следующим образом. На уплотненный грунт рассыпается и уплотняется слой сухой смеси толщиной не менее 10 см, при этом площадь укладки должна превышать площадь пола для последующего соединения с гидроизоляцией стен, т. е. должна выполняться в «замок».

Выполнение работ из некачественных материалов ведет к дорогостоящим ремонтам. От чего же зависит качество материалов для устройства пола? Прежде всего от правильного подбора и взаимной гармонии всех составляющих. В большей степени качественные показатели зависят от минеральных компонентов.

Минеральные вяжущие. При подборе состава необходимо учитывать их прочностные характеристики, тонкость помола, удельную поверхность, химический и минералогический состав, теплоту гидратации и кинетику твердения, усадку-расширение и др.

Наполнители. С их помощью регулируются физико-механические свойства растворов – плотность, твердость, прочность, усадочные деформации и др. Большое влияние на качество материала оказывают их минералогический и гранулометрический составы, влажность, пористость, плотность, водопоглощение, теплопроводность.

Особые свойства смесей обеспечивают **химические добавки**, которые повышают адгезию, водоудержание, водостойкость, морозостойкость, регулируют паропроницаемость затвердевшего материала, а также улучшают технологические свойства раствора – растекаемость, нивелирование, удобоукладываемость и т. д.

Какой срок прослужат полы, зависит и от того как выполнены работы по устройству. Соблюдение технологии здесь главный козырь. Растворы должны готовить в соответствии с инструкцией, количество воды затворения строго регламентируется и указывается в паспорте на готовую продукцию. Поверхность основания очищается от пыли, грязи, краски, масляных пятен, отслаивающихся элементов, хорошо смачивается водой или обрабатывается грунтовкой БИРСС-Грунт П, затем наносится соответствующий раствор. Работы по устройству полов ведутся в интервале температур $+5 - +35^{\circ}\text{C}$.

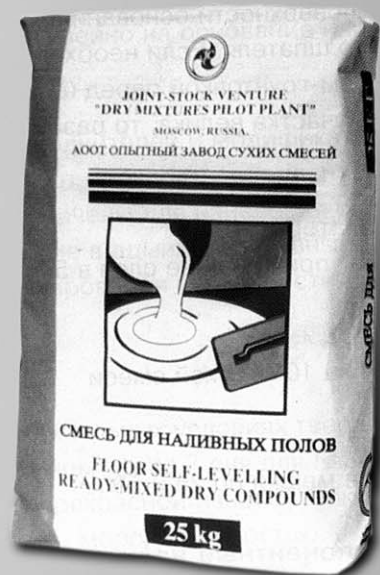
Составы для полов АОТ «Опытный завод сухих смесей» используются на строительных объектах Москвы, Московской области и других регионов России.



Опытный Завод Сухих Смесей Предлагает

широкий спектр
материалов для устройства полов:
модифицированные бетоны; пескобетоны;
саморастекающиеся составы;
упрочнитель поверхности и др.

Россия, 113403, Москва, Ступинский проезд 6А
Тел.: (095) 384-86-92, 385-85-47; Факс: (095) 385-26-90



Рынок строительных материалов и проблемы привлечения иностранных инвестиций

За годы реформ произошло беспрецедентное ухудшение основных показателей инвестиционной сферы России, которую охватил глубокий кризис. Объем валовых инвестиций в основной капитал Российской Федерации в 1998 г. составил к уровню 1990 г. 21,8 %, в том числе производственные инвестиции — 15 % (падение более, чем в 6 раз) и непроизводственные — 37 % (в 2,7 раза). Доли в инвестициях активной части, создающей продукцию, упала в целом по России с 38 % в 1990 г. до 23 % в 1998 г. Финансовый кризис после августа 1998 г. привел к ухудшению инвестиционного климата в стране.

В 1999 г. радикальных изменений в инвестиционной сфере не произошло. Имеющий место за 10 мес. 1999 г. рост валовых показателей инвестирования на 2–3 % не должен успокаивать, поскольку он находится в пределах статистической погрешности в расчетах. Кроме того, по данным за I полугодие 1999 г. уменьшилась доля долгосрочных финансовых вложений в общем объеме финансовых вложений (с 40,7 до 27,1 %).

Надо также иметь в виду, что в результате финансового кризиса августа 1998 г. реальные доходы населения в 1999 г. в среднем снизились на 1/3 против предыдущего года, а это ограничивает возможности населения к крупным вкладам в недвижимость. Кроме того, значительная часть доходов от экспорта оседает за границей и не используется эффективно в экономике России. В этих условиях выход из инвестиционного кризиса потребует максимальной мобилизации финансовых ресурсов, в том числе привлечения иностранных инвестиций.

Несмотря на инвестиционный кризис и резкое падение объемов строительных работ в Российской Федерации, объемы производства строительных материалов по-прежнему остаются весьма значительными. В 1998 г. было выпущено 26 млн. т цемента, строительного кирпича — около 9,4 млрд. шт. (в условном кирпиче), керамических плиток для внутренней облицовки — 16,8 млн. м², минераловатных теплоизоляционных изделий — 4,2 млн. м³, линолеума — 48,8 млн. м², сборного железобетона — 14,5 млн. м³, асбестоцементных листов — 1282 млн. усл. плиток. Хотя наблюдается падение объемов производства в сравнении с 1991 г. (по различным видам продукции отрасли в 2–4 раза), однако надо при этом иметь в виду происходящие структурные сдвиги в строительстве и его материальной базе.

Возьмем конструкционные материалы. Курс на сборный железобетон, как известно, в бывшем СССР был официальной государственной политикой и эти программы полностью обеспечивались ресурсами в ущерб возведению экономических видов зданий из других конструкционных материалов. При переходе к рынку отрасли промышленности сборного железобетона оказались в сложнейшей ситуации. В связи с падением платежеспособного спроса и структурными изменениями производство сборного железобетона сократилось более чем в 5 раз, а производственные мощности (с учетом выбытия) используются сегодня лишь на 20 %.

Таким образом, подотрасль свое развитие осуществляет путем перехода на новые виды продукции в связи с реконструкцией старых крупнопанельных зданий, изготовления новых видов продукции для производственного строительства, возведения дорог и мостов. Имеет место использование старых производственных площадей и инфраструктуры заводов сборного железобетона для изготовления иных видов продукции промышленности, пользующихся спросом.

В группе конструкционных материалов более широкие перспективы получают сталь и алюминий (особенно в промышленных и общественных зданиях), а также дерево (в малоэтажном жилищном строительстве). Характерно, что выпуск стального проката сократился к 1998 г. в сравнении с 1992 г. всего лишь на 20 % и составил около 38 млн. т. Значительные по-прежнему масштабы выпуска как первичного алюминия, так и алюминиевого проката. В группе конструкционных материалов очень важно заимствование позитивных элементов зарубежного опыта, особенно США, Японии, ФРГ и других индустриально развитых стран.

Среди стеновых материалов лидирующее место занимает строительный кирпич, темпы снижения объемов производства которого существенно ниже, чем по сборному железобетону. Такое положение объясняется растущим спросом на стеновые материалы для малоэтажного жилищного строительства, удельный вес которого достиг в 1999 г. 45 % в общем возведении жилых зданий. Благоприятная ситуация складывается по строительным материалам для наружных и внутренних стен зданий, производимых на базе местного сырья (изделий на основе гипса, известки и других местных вяжущих, а также конструкции на основе дерева).

Особо следует сказать о теплоизоляционных материалах. До 1996 г. строительные нормы и стандарты для наружных ограждающих конструкций зданий в России были ориентированы на пониженное сопротивление теплопередаче, что, естественно, вызывало значительный перерасход топлива при эксплуатации зданий.

Положение в России, однако, существенно изменилось в начале 90-х гг., когда в апреле 1996 г. был принят Закон «Об энергоснабжении», согласно которому в государственные стандарты (в том числе строительные) был включен показатель «Энергоэффективности».

Потребовалось широко применять эффективные теплоизоляционные материалы. Рынок этих материалов в России очень перспективен, особенно если учесть, что их производство организовано плохо, очень мало выпускается жестких крупноформатных теплоизоляционных плит на базе различного сырья.

Значительные перспективы имеет выпуск строительных материалов для отделки и санитарно-технического оборудования зданий. В условиях реформы в жилищно-коммунальном хозяйстве рынок этих изделий резко расширился.

В современном строительстве России все более широко применяются вяжущие материалы, поставляемые на стройки в виде готовых сухих смесей и являющиеся основой для изготовления различных бетонов.

И наконец, следует отметить перспективность в современном строительном рынке строительных материалов и изделий на основе отходов

и вторичных ресурсов. В дореформенной России их выпуск был сравнительно небольшим, в основном это были строительные материалы на основе доменных шлаков металлургических заводов и зол тепловых электростанций. Сейчас положение меняется, поскольку в стране вводятся жесткие экологические стандарты и нормативы. Рынок этот обширен и охватывает не только использование отходов промышленности и сельского хозяйства, но и самого строительного и городского хозяйства. Таким образом, можно ожидать в ближайшие 4–5 лет значительного роста спроса на указанную выше продукцию отраслей промышленности строительных материалов и конструкций. Разумеется, мы полагаем, что в 2000 г. будет достигнута экономическая стабилизация, на базе которой станет возможным рост инвестиционной активности уже начиная с 2001 г. с нарастанием темпов инвестирования вначале до 2005 г. по 2–3 % в год, а в 2006–2010 гг. до 4–5 %.

Темпы же выпуска прогрессивных строительных материалов в этом случае будут опережающими и могут быть оценены для этого периода соответственно в год по 5–7 % в период до 2005 г. и 8–10 % в 2006–2010 гг. (в среднем за год). Достижение таких темпов и структурных сдвигов потребует дальнейшего реформирования промышленности строительных материалов, обновления основного капитала, а значит, и привлечения большого массива инвестиций, в том числе иностранных.

Конечно, основные усилия и объемы работ здесь придется на отечественного инвестора, и это понятно. Однако привлечение зарубежных инвестиций в такую ключевую для инвестиционного подъема сферу, как производство строительных материалов и конструкций, особенно важно, учитывая необходимость аккумуляции мирового опыта и лучших его элементов в виде новейших технологий и наиболее совершенных видов продукции.

Зарубежные инвестиции в ощутимых размерах привлекаются в нашу экономику в течение последних десяти лет, и их накопленная стоимость на начало 1999 г. составила, по разным оценкам, 35,3 млрд. USD, в том числе около 10 млрд. USD прямых инвестиций. Относительно быстро рос объем иностранных инвестиций в 1995 г. и особенно в 1996–1997 гг., однако при этом надо иметь в виду, что этот рост шел не столько за счет прямого инвестирования в реальный сектор экономики, сколько за счет увеличения объема иностранных капиталов, привлекаемых на рынок ГКО.

Вместе с тем, этот показатель мог быть намного больше, если учесть особенности российского инвестиционного рынка, к которым относятся:

- весьма значительные, даже в условиях падения инвестиционной активности, масштабы российского строительного рынка;
- сравнительно дешевая по отношению к мировому уровню рабочая сила, даже в условиях возможного в ближайшие годы роста средних заработков;
- высокий научный потенциал и уровень образованности населения;
- обеспеченность страны всеми видами природных ресурсов;
- износ основных фондов промышленности достиг 50 %, что делает особо актуальной проблему обновления основного капитала.

Большинство экспертов приходят к выводу, что накопленный объем иностранных инвестиций далеко не соответствует этим важным факторам и может возрасти в 4–5 раз при условии экономической стабилизации и необходимых гарантий иностранным инвесторам.

На долю материально-технической базы строительства сегодня приходится 8 % прямых иностранных инвестиций, то есть менее 1 млрд. USD.

Россия – это большой и интересный рынок для иностранного инвестора, если ему гарантированы стабильность и эффективность вложений. Речь идет о совершенствовании правовой базы и стимулировании инвесторов, осуществлении государственных программ с иностранным участием, расширении участия России в мировых экономических структурах, создании свободных экономических зон.

Проведенный нами анализ показывает, что привлекательными для иностранных инвестиций являются следующие отрасли строительного комплекса России:

- производство теплоизоляционных и акустических материалов;
- выпуск эффективных материалов для внутренней и наружной отделки зданий, а также санитарно-технических систем;
- производство строительных материалов на основе отходов и вторичных сырьевых ресурсов;
- производство строительных машин и оборудования для выпуска строительных материалов и комплексной механизации процесса строительства.

Требуется новая строительная техника, так как качество многих видов строительной техники ниже мировых стандартов. Мало выпускается строительных машин для работы на небольших объектах. Слабо

используется лизинг строительного оборудования.

Что же необходимо дополнительно предпринять, чтобы создать благоприятный для зарубежного инвестора климат, который побудил бы его осуществлять масштабные инвестиции промышленности строительных материалов?

На одном из первых мест – страхование рисков и обеспечение гарантий для иностранного инвестора, осуществление залогового права, и прежде всего в части земельной собственности. Следует радикально улучшить правовую базу инвестиционного процесса и определить льготные условия для иностранного инвестора.

На второе место в привлечении иностранного капитала по значимости надо поставить умение подготовить и продемонстрировать потенциальному инвестору обстоятельные, ясные бизнес-планы к инвестиционным проектам, правильно осуществлять экспертизу этих проектов.

В-третьих, необходима подготовка кадров нашей отрасли, способных изыскать новые источники инвестиционных ресурсов и работать с иностранными инвесторами.

В промышленности строительных материалов России удельный вес частных предприятий и предприятий со смешанной формой собственности в общем количестве предприятий составляет 96,5 %. Эти предприятия производят 86,6 % продукции. Получило значительное развитие малое предпринимательство. Около 70 %, а это 7,5 тысяч предприятий отрасли, относится к сфере малого бизнеса. Наряду с ними в промышленности строительных материалов получают развитие процессы интеграции, созданы ассоциации, концерны, акционерные объединения, финансово-промышленные группы, холдинговые и лизинговые компании. Активно идет формирование торгово-посреднических структур.

От деятельности фирм сегодня во многом зависят успехи развития отрасли и возможности привлечения в нее иностранных инвестиций.

И наконец, поскольку в России в настоящее время должным образом не работают рыночные факторы, необходимо усиление роли государственного регулирования. В частности, интересен зарубежный опыт участия государства в создании смешанных частно-государственных инвестиционных компаний и инвестиционных банков, в выпуске долгосрочных государственных инвестиционных облигаций (возможно с индексацией), взятая государством на себя части инвестиционных рисков по конкурсыным инвестиционным проектам.

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

Реконструкция производства железобетонных шпал, Ростовская область

Проектом предусматривается производство железобетонных шпал для железнодорожных путей и брусьев стрелочных переводов по конвейерной технологии с тепловой обработкой в ямных камерах.

В ходе реализации проекта предусматривается:

- реконструкция устаревших основных фондов;
 - закупка оборудования, технологий, ноу-хау.
- Средний ежегодный объем производства продукции при реализации проекта составляет 7,3 млн. USD.

Общая стоимость проекта составляет 4,56 млн. USD.

Срок окупаемости инвестиций – 40 месяцев.

Возможные формы участия инвестора в проекте:

- предоставление кредита на сумму 4,56 млн. USD;
- участие в акционерном капитале до 20 %.

Строительство кирпичного завода, Ростовская область

Проектом предусматривается строительство кирпичного завода по производству облицовочного керамического кирпича объемом до 40 млн. шт. в год на базе объектов незавершенного строительства завода стальных конструкций. Построен главный производственный корпус.

В процессе реализации проекта предусматривается закупка оборудования, выполнение работ по наладке автоматики, вентиляции, газификации и выводу на тепловой режим печи.

Общая стоимость проекта составляет 2,2 млн. USD, в том числе: внешние инвестиции 1 млн. USD.

Срок окупаемости проекта – 12 месяцев с момента начала выпуска продукции.

Возможная форма участия инвестора в проекте – участие в уставном капитале в размере до 40 %.

Производство строительных плит «Велокс», Ростовская область

Проектом предусматривается производство строительных плит «Велокс» и строительство жилых и административных зданий по австрийской технологии «Велокс».

Технология «Велокс» позволяет сократить сроки строительства и повысить его качество. Применяемые материалы – древесина 89 %, цемент, жидкое стекло, вода и различные добавки – 11 %.

Себестоимость 1 м² жилья при использовании данной технологии ниже существующей на 30 %.

В ходе реализации проекта предусматривается приобретение зарубежного оборудования – «Велокс-600» и «Велокс-2000».

Общая стоимость проекта составляет – 5 млн. USD, в том числе внешние инвестиции – 2,7 млн. USD.

Австрийская фирма «Велокс», производитель оборудования, готова инвестировать до 30 % требуемых финансовых ресурсов.

Рентабельность проекта составляет 73 %.

Возможная форма участия инвестора в проекте:

- предоставление кредита на сумму 2,7 млн. USD;
- участие в уставном капитале до 54 %;
- создание совместного предприятия.

Создание мини-завода по производству цемента специального назначения, Ростовская область

Проектом предусматривается создание мини-завода по производству цемента специального назначения (сульфатостойкий, тампонажный, водоупорный, преднапряженный, сверхплотный, противорадиационный, цветной и др.).

В качестве сырья предполагается использовать 70 % известняка и 30 % техногенных отходов угледобывающих и энергетических предприятий, что позволит оздоровить экологическую обстановку в регионе.

Себестоимость цемента специального назначения, производимого на подобном заводе в два раза и более ниже, чем на действующих заводах.

Общая стоимость проекта составляет 2,5 млн. USD. Внутренняя норма рентабельности при производительности 100 тыс. т в год – 155 %.

Срок окупаемости проекта – 19 месяцев.

Возможные формы участия инвестора в проекте:

- предоставление кредита на сумму 2,5 млн. USD;
- участие в акционерном капитале.

Организация производства плитки «Шинглс», Рязанская область

Основная идея проекта заключается в освоении эффективного кровельного материала – плитки «Шинглс».

Проект включает закупку у фирмы «Peiser» линии по производству плитки «Шинглс», которая состоит из агрегата для производства полотна плитки, станка нарезки и упаковки готовой продукции в термоусадочную пленку.

Проектная мощность линии 10,2 млн. м² плитки в год. Для реализации проекта необходим кредит 7,7 млн. USD с отсрочкой выплаты процентов по кредиту на 9 месяцев.

Рентабельность проекта – 30 %, срок окупаемости – 48 месяцев.

Строительство завода по производству кровельных материалов, Костромская область

Проектом предусматривается строительство завода по производству кровельных материалов на свободных площадях домостроительного комбината (ДСК).

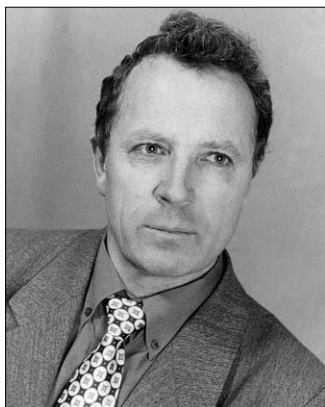
Для обеспечения работы указанного производства ДСК имеет всю необходимую инфраструктуру, складские помещения, сырье, технико-экономическое обоснование.

Для приобретения оборудования, его монтажа и реконструкции здания необходимы инвестиции в объеме 560 тыс. USD.

Внутренняя норма рентабельности составляет 73 %. Срок окупаемости проекта – 15 месяцев.

**Российская Федерация
Государственная инвестиционная
корпорация (Госинкор)
101959, г. Москва, ул. Мясницкая, 35
Тел.: (095) 208-99-44; факс (095) 207-69-36**

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Исполняется 50 лет Владимиру Федоровичу Завадскому, доктору технических наук, профессору кафедры строительных материалов и специальных технологий, декану архитектурно-строительного факультета Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета.

После окончания Новосибирского инженерно-строительного института в 1972 г. он работал на производстве, окончил аспирантуру. Является автором более 120 научных статей, монографии, брошюр и патентов по проблемам использования в производстве строительных материалов отходов промышленных предприятий Сибирского региона. В.Ф. Завадским разработана теория и технология производства пористых штучных и гранулированных обжиговых и безобжиговых строительных материалов.

Как член редакционного совета он организует публикации по актуальным вопросам производства и применения строительных материалов в Сибири на страницах нашего журнала.

Редакция и редсовет поздравляют В.Ф. Завадского с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, благополучия и успехов в труде.

В.Ф. ЗАВАДСКИЙ, д-р техн. наук, декан архитектурно-технологического факультета,
В.М. ХРУЛЕВ, д-р техн. наук, профессор кафедры «Строительные материалы и специальные технологии»»

Подготовка специалистов строительного материаловедения

В 2000 году исполняется 70 лет Новосибирскому государственному архитектурно-строительному университету (НГАСУ).

Одной из первых в структуре сибирского архитектурно-строительного института (Сибстрин) была организована кафедра «Строительные материалы», которая в связи с расширением специализаций по специальности 2906 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» в 1980 году была преобразована в кафедру «Строительные материалы и специальные технологии» (СМиСТ).

Кафедра выпускает инженеров-технологов по специализациям «Производство железобетонных изделий и конструкций», «Производство строительной керамики», «Производство композиционных материалов и легких конструкций», осуществляет подготовку бакалавров техники и технологий по направлению «Строительство».

Преподаватели кафедры ведут занятия по общему курсу «Строительные материалы» для всех специальностей вуза, а также по многим специальным дисциплинам, для студентов-технологов: «Вязущие вещества», «Технология заполнителей для бетона», «Технология бетона и железобетонных конструкций», «Технология стеновых материалов», «Технология производства строительных изоляционных материалов и изделий», «Технология отделочных материалов и изделий», «Технология изделий и конструкций из дерева и пластмасс», «Проектирование предприятий по производству строительных изделий», «Долговечность и технология защиты строительных изделий и конструкций», «Технология производства теплоизоляционных и огнеупорных керамических из-

делий», «Технология производства стеновой керамики», «Композиционные строительные материалы на органической основе», «Технология панелей, строительных конструкций и композиционных материалов».

Многие технологические задачи решаются с помощью компьютеров с использованием авторских программ: «Technologi», «Sostav», «Brik», «Cement» и др.

Кафедра имеет филиалы кафедры на строительной фирме «Сибит» в институте неорганической химии СО РАН, что позволяет студентам, аспирантам и преподавателям проводить учебно-методическую и научно-исследовательскую работу, пользуясь современной технической базой и приборами этих организаций.

Студенты-технологи ежегодно участвуют во Всесоюзных олимпиадах по специальности (г. Воронеж). Дипломные проекты представляются на конкурс и систематически отмечаются знаками поощрения, что свидетельствует о конкурентоспособности специалистов.

Ежегодный выпуск молодых специалистов составляет 45–60 человек.

На кафедре работает докторантура и аспирантура.

Со дня образования кафедру возглавляли профессор М.Н. Михайлов (до 1959 года), доктора техн. наук, профессора Г.И. Книгина, В.К. Козлова, В.И. Белан.

Особенно большой вклад в становление и развитие кафедры внесла Заслуженный деятель науки и техники РСФСР Галина Ивановна Книгина. Под ее руководством были организованы уникальные по оснащению лаборатории физико-химических анализов: рентгенофазового, дериватографического, микрокалориметрического и других.

Г.И. Книгина подготовила 46 кандидатов наук, из них многие успешно работают в НГАСУ, опубликовала более 300 научных работ, в том числе 15 монографий и учебников, среди которых «Строительные материалы из горелых пород»; «Микрокалориметрия минерального сырья в производстве строительных материалов (в соавторстве с проф. В.Ф. Завадским)», «Лабораторные работы по технологии строительной керамики и искусственных пористых заполнителей» (в соавторстве с Э.Н. Вершининой и Л.Н. Тацки), выдержавшие три издания, и другие.

Кафедра ведет научную работу по направлениям:

- строительные материалы с применением техногенных продуктов;
- керамические строительные материалы на основе глинистых пород Сибирского региона;
- пористые заполнители для бетонов;
- минеральная вата и изделия на ее основе;
- технология модифицирования древесины и др.

По этим работам получено более 150 авторских свидетельств и патентов, технические решения реализованы в заводской практике и изучаются в учебных лабораториях.

Из кафедры СМиСТ в 1971 г. выделилась специализированная кафедра «Полимерные и теплоизоляционные материалы», ее руководитель профессор В.М. Хрулев с учениками и сотрудниками создал новое направление в технологии строительных материалов и изделий, разработал теорию и методы прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных изделий и конструкций, нашедшие отражение в СНиП и ведомственных нормах по строительству. Он выпустил 78 книг, справочных и учебных пособий, разработал более 80

изобретений по новым технологиям строительных материалов.

Как педагог высшей школы В.М. Хрулев создал и развил комплекс учебных дисциплин по композиционным строительным материалам, формирующих инженеров-строителей-технологов нового поколения, подготовил 30 кандидатов и двух докторов наук, выпустил в центральных и местных издательствах 19 учебников и учебно-методических пособий. К ним относятся:

- Композиционные строительные материалы. Учебное пособие. Колл. авторов под ред. В.М. Хрулева. Алма-Ата. 1995.
- Состав и структура композиционных материалов. Учебное пособие. Колл. авторов под ред. В.М. Хрулева. 1997.
- Деревянные конструкции и детали. Справочник. В соавторстве с проф. К.Я. Мартыновым. М.: Стройиздат. 1995.
- Строительные материалы. Учебник для строительных вузов. (колл. авторов). Разделы: Полимерные изделия, композиционные материалы, деревянные детали и конструкции. М.: изд. АСВ. 1998.

Наиболее актуальные научные разработки выполняются сотрудниками кафедры по научно-технической программе «Строительство» и Грантам фундаментальных исследований в области архитектуры и строительных наук. Результаты научных разработок, выполненных преподавателями кафедры и студентами, систематически представляются на выставку-ярмарку «Стройсиб».

Научный потенциал сотрудников кафедры позволит решать проблемные задачи в строительном комплексе в XXI веке.

«Стройсиб–2000»

8-12 февраля 2000 г. выставочное общество «Сибирская ярмарка» при поддержке Госстроя России, РААСН, администрации Новосибирской области, Межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение», Ассоциации Сибирских и Дальневосточных городов, Межрегиональной ассоциации руководителей предприятий, мэрии Новосибирска и Новосибирской торгово-промышленной палаты проводит 14-ю международную выставку строительства, архитектуры и деревообработки «Стройсиб–2000».

Конгресс UFI (Международного Союза выставок и ярмарок), проходивший 21 октября 1999 г. в испанском городе Бильбао, присвоил Международной строительной выставке «Стройсиб» Знак UFI.

Этой почетной награды удостоиваются наиболее масштабные отраслевые выставочные мероприятия, которые оцениваются экспертами по 62-м критериям.

Впервые выставка «Стройсиб» была организована в 1992 г. За прошедшие годы число экспонентов выставки выросло на 288 %, экспозиционная площадь – на 414 %. Растет и число посетителей. Например, «Стройсиб–99» посетили около 28 тыс. человек, из них 86 % специалисты.

Очередной «Стройсиб» обещает быть еще более интересным и насыщенным мероприятием. За три месяца до начала работы заявки на участие в форуме подали уже более 250 организаций и фирм. На официальной церемонии открытия выставки состоится вручение награды Госстроя России и Администрации Новосибирской области лучшей строительной организации, лучшему строителю и архитектору.

Во время работы выставки специалисты будут обсуждать проблемы совершенствования градостроительства на научно-практической конференции «Архитек-

тура и строительная индустрия в совершенствовании массовой жилой застройки городов Сибири».

В третий раз состоится международный конгресс «Ресурсо- и энергосбережение в реконструкции и новом строительстве». Одна из секций конгресса рассмотрит такую насущную проблему как финансирование реконструкции и нового строительства в современных условиях. Продолжит тему научно-практическая конференция «Эффективность инвестиций в новое строительство и реконструкцию».

Традиционный конкурс «Золотая медаль Сибирской ярмарки» определит лучших экспонентов 14-го форума сибирских строителей.

Журнал «Строительные материалы» совместно со «Строительной газетой» и новосибирскими «Строительными ведомостями» выступает информационным спонсором выставки.

Редакция приглашает своих читателей на «Стройсиб». Мы будем рады поделиться с Вами своими творческими планами, Вы сможете оформить подписку на журнал на льготных условиях, обсудить с редакторами свои статьи, получить полную информацию о международных конференциях и выставках, соорганизаторами которых является журнал.

В.Б. ЗВЕРЕВ, директор строительного института СПбГАСУ,
зав. кафедрой строительных материалов,
В.В. ПРОКОФЬЕВА, проф. кафедры строительных материалов,
В.Ю. КАЛЕНОВ, председатель оргкомитета «Петербургских ассамблей строителей»

Кафедра строительных материалов на рубеже веков

100-летие кафедры строительных материалов Санкт-Петербургского архитектурно-строительного университета отмечается в 2000 году

В 1900 г. по решению министерства внутренних дел в Санкт-Петербургском институте Гражданских инженеров императора Николая I были открыты механическая лаборатория и Испытательный центр. Первым руководителем лаборатории и Центра был назначен выдающийся ученый, профессор В.В. Эвальд. После преобразования Испытательного центра в кафедру он стал первым заведующим кафедры строительных материалов, которую и возглавлял до 1933 г.

Первый учебник по строительным материалам для студентов строительных учебных заведений, автором которого являлся В.В. Эвальд, выпущен в свет в 1896 г. и переиздавался 14 раз.

В последующие годы кафедрой строительных материалов руководили кандидат технических наук, доцент В.М. Энден (1933–1942 гг.); кандидат технических наук, доцент Г.Г. Никольский (1942–1944 гг.); доктор технических наук, профессор В.Ф. Журавлев (1944–1951 гг.); заслуженный деятель науки и техники РСФСР, доктор технических наук, профессор П.И. Боженов (1951–1989 гг.); кандидат технических наук, доцент Б.З. Чистяков (1989–1994 гг.), доктор технических наук, профессор А.П. Пожнин (1994–1999 гг.). С 1999 г. кафедру возглавляет ди-

ректор строительного института СПбГАСУ, кандидат технических наук, профессор В.Б. Зверев.

С 1946 г. основная научно-исследовательская работа кафедры была направлена на улучшение механических и физико-технических свойств бетонов, расширение сырьевой базы для производства строительных материалов и разработку новых материалов и изделий.

В настоящее время кафедра строительных материалов наряду с ведением учебных процессов выполняет ряд исследований по проблемам:

- разработки и внедрения ресурсосберегающих экологически чистых технологий производства строительных материалов на основе техногенного сырья с высоким содержанием силикатов магния;
- использования побочных продуктов промышленности при производстве керамических изделий;
- производства гипсовых вяжущих и гипсовых изделий на их основе из природного сырья и попутных продуктов промышленности;
- концепции формирования поровой структуры легких бетонов на пористом заполнителе;
- исследования вермикулитового сырья России и стран СНГ и разработки технологий применения.

В ноябре 1997 г. на базе кафедры строительных материалов создан и аккредитован Госстроем России Испытательный центр, в котором проводятся испытания для сертификации строительных материалов и изделий.

За достижения в области исследований и внедрения научных результатов в производство строительных материалов сотрудники кафедры неоднократно были отмечены государственными наградами. Лауреатом Ленинской премии в 1962 г. стал профессор П.И. Боженов, лауреатами премии Правительства РСФСР в 1987 г. — профессора П.И. Боженов, А.П. Пожнин, доцент Б.З. Чистяков, в 1998 г. — профессора В.В. Прокофьева, П.И. Боженов.

100-летие кафедры строительных материалов Санкт-Петербургского Государственного архитектурного университета, являющегося одним из старейших учебных заведений России — важная дата в истории отрасли.

«Петербургские ассамблеи строителей» и рекламно-информационный центр «КАСКАД» совместно с руководством СПбГАСУ начали подготовку к этому событию. На страницах бюллетеня «Строительство и реконструкция» готовится к публикации ряд статей и обзоров о научных и производственных достижениях кафедры строительных материалов.



Петербургские
ассамблеи
строителей

Приглашаем принять участие в работе конференции «Петербургских ассамблей строителей»

30–31 мая 2000 г. оргкомитет «Петербургских ассамблей строителей» планирует проведение в Санкт-Петербурге конференции, посвященной юбилею кафедры строительных материалов Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета.

Оргкомитет

Санкт-Петербург, наб. реки Пряжки, дом 3/1
Тел.: (812) 219-74-22, (812) 296-32-78; факс: (812) 114-05-07, (812) 296-32-80

А.В. КУХАРЕНКО, профессор кафедры «Здания и сооружения»,
Н.В. ЛИЧМАН, доцент кафедры химии, И.В. НИКИТИН, студент группы МЦ-98
(Норильский индустриальный институт)

Серобетон на основе местного сырья и промышленных отходов Норильского региона

Проблема долговечности и надежности строительных изделий и конструкций продолжает оставаться одной из актуальных проблем научно-технического развития.

Особенно важной эта проблема является для Норильского промышленного района с эксплуатацией строительных конструкций в жестких и агрессивных условиях. Большинство строительных конструкций предприятий медно-никелевого передела работают во влажной или мокрой среде, что приводит к постоянному разрушению конструкций от агрессивных воздействий уже не газов, а кислот (серная, углекислая, соляная). Все это приводит к громадным затратам на восстановление конструкций и предприятий в целом.

Местная база стройиндустрии выпускает рядовые материалы и изделия, в том числе и некоррозионностойкие бетоны. Для производства бетонов специального назначения материалы завозятся «с материка», что крайне дорого.

Норильский регион имеет большие запасы промышленных отходов: техническая сера, кеки никелевого производства, золы, хвосты ОФ и др.

Норильским индустриальным институтом проведены научно-технические исследования по получению ряда строительных материалов на основе выше перечисленных отходов. С целью утилизации отходов и снижения себестоимости строительных материалов большой интерес представляет техническая сера, количество которой позволяет выпускать серобетон.

Как известно, серобетон имеет ряд значительных преимуществ по сравнению с обычным цементным бетоном. Это быстрый набор прочности, связанный только с периодом остывания серобетонной смеси, высокие прочностные показатели (до 60 МПа), стойкость к воздействию агрессивных сред (особенно серной, что является крайне важным для Норильского промышленного района), низкое водопоглощение, высокая морозостойкость, очень невысокая себестоимость.

Крайне важно и то, что у серобетона наблюдается полный переход жидкой фазы (расплава серы) в твердую, и этот процесс не зависит от наличия отверждающей системы и других технологических факторов, кроме температурных.

Для получения серобетонов с заданными свойствами необходим их подбор с введением различных добавок.

Целью нашей работы являлось получение долговечных коррозионно-стойких серобетонов с заданными свойствами по экономически выгодной технологии, что позволило бы расширить ассортимент и область их применения. В научно-исследовательской работе производились эксперименты по получению конструкционных и дорожных серобетонов, имеющих прочность не менее 40 МПа, морозостойкость 300 циклов и водопоглощение не более 5 %.

В качестве крупного заполнителя использовали базальтовые отсеvy, диабаз, шлаковые высокоомодульные пески никелевого производства. В качестве мелкого заполнителя – шлаковые пески никелевого производства, хвосты БОФ. Эффективным наполнителем, который значительно изменил структуру серобетона в сторону уплотнения, послужили железистые кеки – отходы никелевого производства $Fe(OH)_nSO_4$ – тонкодисперсный порошок с удельной поверхностью более 74 мкм, получаемый при очистке никелевого электролита. Добавка вводилась в сухом виде [1, 2].

Сера использовалась техническая комовая или газовая, отвечающая требованиям ГОСТ 127–76. Кроме того, использовались корректирующие добавки в виде битума и йода.

Технология получения серобетона проводилась несколькими способами для достижения заданной цели.

В процессе получения образцов варьировалось процентное соотношение серы, заполнителя, наполнителя и корректирующих добавок (табл. 1).

Испытанию подвергались партии образцов по 10 шт. в каждой из них. Испытание на морозостойкость проводилось по ускоренной методике.

Таблица 1

Состав серобетонов и его характеристики

Компоненты смеси серобетонов	Содержание компонентов в составах, %		
	I	II	III
Сера	13	10	18
Щебень базальтовый	50	50	46,5
Песок шлаковый	24	–	23
Мука кварцевая	13	–	–
Железистые кеки	–	–	11,5
Мука андезитовая	–	27	–
Битумы	–	13	0,7
Йод	–	–	0,3
Прочность	I	II	III
при сжатии, МПа	52	48	57
при изгибе, МПа	12	9,3	12

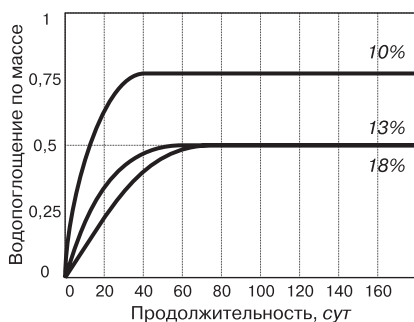


Рис. 1. Изменения массы СБ с различным содержанием серы в составе

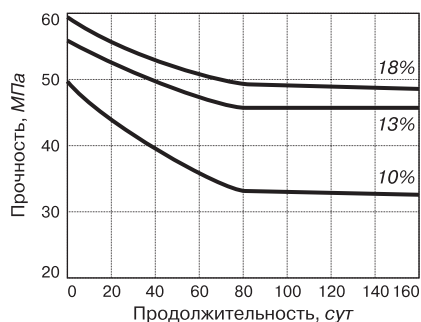


Рис. 2. Потеря прочности образцов СБ с различным содержанием серы при хранении в воде

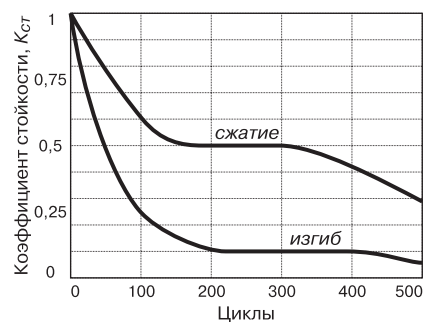


Рис. 3. Изменение прочности СБ при замораживании-оттаивании

Опытные данные свидетельствуют, что лучшие показатели имеют мелкозернистые серобетоны на основе диабазы, базальта, шлаковых песков и железистых кеков.

Крайне важно определение оптимального количества серы, уплотняющей добавки, железистых кеков, так как увеличение этой добавки приводит к разуплотнению структуры бетона. Оптимальное количество железистых кеков способствует снижению общей пористости, созданию замкнутой структуры материала и водостойкости и повышению прочности серобетона за счет его уплотнения и обеспечения совместной работы серного вяжущего и заполнителя. При использовании традиционных наполнителей такое влияние не проявлялось [1].

Большую роль играет введение в состав серобетона шлаковых песков, которые способствуют увеличению прочности серобетона за счет весьма развитой шероховатой поверхности шлакового зерна, увеличивающей адгезию к серному вяжущему, тем самым уплотняя структуру.

Водопоглощение образцов определено в зависимости от времени нахождения их в воде. Как показали испытания, образцы всех партий набирали воду в первые дни, и через 30–40 сут. процесс водопоглощения практически прекращался. С увеличением водопоглощения прочность снижалась (табл. 2).

Наибольшее водопоглощение имели составы с содержанием серы до 10 %. Дальнейшее увеличение количества серы до 18 % приводило к снижению водопоглощения до 50 % и имело 0,5–0,7 % по массе.

На рис. 1 приведена зависимость водопоглощения от процентного содержания серы.

На рис. 2 показана зависимость прочности от водонасыщенности образцов.

Как видно из рисунков, имеет место снижение прочности при повышении водопоглощения. Кроме того, этот процесс зависит от содержания серы в образцах.

Таблица 2

Зависимость снижения прочностных характеристик серобетонов от водонасыщения

Состав	S, %	Коэффициент водостойкости при		(3 суток) W, %	Показатели прочности, МПа			
		сжатии	изгибе		до погружения в воду при		после погружения в воду при	
					сжатии	изгибе	сжатии	изгибе
I	13	0,75	0,34	0,5	52	12	39	4
II	10	0,65	0,34	0,7	48	9,3	31	3
III	18	0,78	0,4	0,5	57	12	45	4,8

Таблица 3

Значения коэффициента прочности серных бетонов при воздействии мороза

Коэффициент стойкости, Кст	Циклы			
	50	100	300	500
При изгибе	0,5	0,5	0,46	0,3
При сжатии	0,95	1	0,95	0,63

Таблица 4

Физико-механические характеристики серобетона оптимального состава

Характеристики	Величина
Прочность при сжатии, МПа	35–50
Прочность при растяжении, МПа	8–10
Водопоглощение, %	0,1–0,2
Плотность, кг/м ³	1900–2000
Термостойкость, °С	80
Морозостойкость, цикл	Более 300
Водонепроницаемость, цикл	Непроницаем

Прочность также зависит и от морозостойкости (табл. 3).

Оптимальные составы серобетона имели следующие показатели (табл. 4).

На рис. 3 приведена зависимость изменения прочности серобетона при различных циклах замораживания и оттаивания.

Таким образом, проведенная научно-исследовательская работа показала возможность изготовления серобетонов заданных физико-механических свойств на основе про-

мышленных отходов Норильского региона, что будет способствовать утилизации этих отходов, получение коррозионно-стойких бетонов, которые будут иметь значительно низкую себестоимость по сравнению с привозными материалами.

Список литературы

1. Патент 2067086 (от 27 сентября 1996). М., Роспатент, 1996.
2. Патент 2102427 (от 20 января 1998). М., Роспатент, 1998.

Строительные краски на основе алюмосиликатных пигментных наполнителей

Строительная индустрия потребляет значительное количество лакокрасочных материалов различного назначения – около 60 % от общего их производства. Причем, как правило, для отделки поверхностей внутри помещений используются преимущественно лакокрасочные материалы (ЛКМ) на водной основе, а для внешних работ более широкое применение имеют ЛКМ на органической основе. Положительный эффект (социально-экономический и эстетический) от применения ЛКМ трудно переоценить. Поэтому можно надеяться, что количество ЛКМ и их ассортимент для строительства будет и впредь увеличиваться [1, 2].

В состав рецептуры ЛКМ входят в основном пигмент, наполнитель и связующее. Каждый из этих компонентов выполняет свои функции. Например, пигмент придает краске матирующий эффект, наполнитель играет роль регулятора реологических свойств (розлив, вязкость и т. д.), связующее – создание текучей дисперсии с последующим образованием на окрашенной поверхности высыхаемой в течение определенного времени пленки.

В последнее время появилось значительное число работ, посвященных синтезу таких пигментных композиций – ПК (белые, цветные), которые, объединяя функции наполнителя и пигмента, улучшают малярно-технические характеристики лакокрасочных покрытий. Чаще всего в состав таких композиций входят соединения титана, железа, алюминия, кремния, кальция [3, 4].

В этом направлении проводятся работы и в институте химии Кольского научного центра РАН совместно с центральной заводской лабораторией ОАО «Апатит». Производимые на ОАО «Апатит» концентраты – апатитовый, нефелиновый, сфеновый содержат все необходимые для синтеза ПК компоненты, что является очень важным фактором для получения дешевой и высококачественной лакокрасочной продукции.

Нефелин – минерал серого цвета, содержащий оксиды алюминия, кремния, щелочных металлов $(\text{Na}, \text{K})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ – природный алюмосиликат, который после микроизмельчения аналогично каолину и тальку может использоваться в качестве наполнителя шпатлевок и грунтовок. Полученные на его основе синтетические алюмосиликаты относятся к активным наполнителям (АСН) и основной эффект от их применения сводится к улучшению распределения частиц пигмента в покрытии и созданию микрообластей с неодинаковыми показателями преломления, что повышает светорассеяние и улучшает укрывистость.

На рисунке представлена зависимость между количеством различных наполнителей в составе алкидной эмали и ее укрывистостью ($Y, \text{г/м}^2$). Положительный эффект влияния АСН на укрывистость эмали позволяет снизить в составе рецептуры последней содержание пигмента (диоксида титана) в среднем на 15 %. Синтетические АСН повышают также стойкость лакокрасочного покрытия к истиранию и воздействию воды за счет его ар-

мирования. Армирование обеспечивается структурированием связующего активными центрами АСН. Все названные свойства ЛКМ, в состав которых входят АСН, позволяют использовать красочные системы, как внутри, так и вне помещений. Покрытия обладают хорошими декоративными и техническими свойствами.

В табл. 1 приведены условия получения АСН и его основные свойства.

Состав образцов, % мас.:

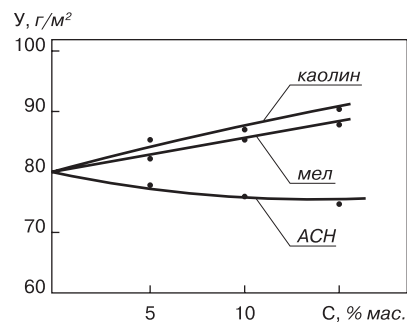
1. SiO_2 – 39,54; CaO – 0,3; Al_2O_3 – 57,1; P_2O_5 – 0,34
2. SiO_2 – 15,56; CaO – 15,4; Al_2O_3 – 20; P_2O_5 – 0,035

Один из вариантов синтеза АСН заключается в следующем. Нефелиновый концентрат постепенно вводится в раствор серной кислоты с соблюдением условий, близких к образованию геля [5], дегидратацию которого осуществляем с помощью 10 %-ных растворов аммиака (опыты 1, 1а) или известкового молока (опыты 2-4). Изучали влияние на степень осаждения и скорость фильтрации суспензии (V) pH и температуры осаждения. По окончании процесса суспензию фильтровали, осадок промывали от растворимых солей щелочных металлов и подвергали его термообработке при температуре 250–850°C. Белая масса полупродукта превращалась при этом в слегка бежевый спекшийся материал, который дезагрегировали с помощью вибрационной мельницы.

Интенсивность бежевого оттенка АСН увеличивается с увеличением температуры прокаливания, что объясняется увеличением степени окисления находящегося в их соста-

Таблица 1

№ опыта	Условия осаждения полупродукта			Условия термообработки, °C					
	pH	t, °C	V, $\text{м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$	250		550		850	
				pH	ВРС, %	pH	ВРС, %	pH	ВРС, %
1	7	комн.	0,3	6,64	0,88	–	–	7,05	1,36
1а	7	50	0,8	6,45	0,85	–	–	7,35	1,45
2	9	комн.	0,75	10,6	12,84	10,8	8,64	10	15,04
3	7	комн.	0,75	5,17	6,54	4,65	6,52	3,68	6,42
4	6,5	комн.	1	3,9	2,32	3,7	12,54	5,55	8,94



Влияние содержания наполнителя в алкидной эмали на ее укрывистость.

Таблица 2

Состав рецептуры	Содержание, % (по массе)	
Эмаль ПФ-266 для пола (ТУ 6-10-822-74)	Желто-коричневая	
Лак ПФ-053 (54±2), %	69,2	
Белила цинковые	5,4	
Пигмент желтый железоксидный	8	
Пигмент красный железоксидный	2,6	
Пигментный наполнитель (зольный коричневый)	13,2	
Флотореагент	1,2	
Сиккатив	По необходимости	
Уайт-спирит	5–8 % от общей массы	
Краска масляная МА-25 (ГОСТ 10509-71)	Розово-бежевая	Бежевая
Олифа комбинированная (71±1), %	34	34
Белила цинковые	25,2	22,45
Пигмент желтый железоксидный	0,2	0,6
Сурик железный	0,3	0,6
Крон свинцовый желтый	–	0,05
Пигментный наполнитель (зольный бежевый)*	40	42
Флотореагент	0,3	0,3

* получен при прокаливании золы после кислотной обработки ($t \sim 700^\circ\text{C}$)

ве Fe^{2+} до Fe^{3+} . Устранение оттенка, т. е. повышение белизны наполнителя, достигается за счет добавки в полупродукт перед прокаливанием фосфорной кислоты из расчета 1–1,5 % P_2O_5 к массе осадка.

В условиях опытов 1 и 2 (табл. 1) получены образцы АСН. Рассмотрение микрофотографий образцов* выявило следующее.

При термической обработке образца 1 происходит агрегация мелких частиц за счет их спекания, и структура уплотняется. Агрегированные частицы не разрушаются и при измельчении. Их размер изменяется в широком интервале от 10 до 100 мкм.

Присутствие в образце 2 значительного количества гидратированного сульфата кальция (в основном гипса) препятствует спеканию частиц при прокаливании. Происходит разрыхление структуры осадка с образованием лабильных агрегатов, состоящих из значительного количества моночастиц размером 1–2 мкм. Наличие значительного количества пор на поверхности агрегатов повышает его активность по отношению к органическим веществам (маслоемкость) и к воде (водоемкость) и, соответственно, повышает показатель укрывистости.

Анализируя отмеченное выше, можно сделать вывод о том, что подбирая условия синтеза АСН, можно регулировать его свойства и, соответственно, свойства ЛКМ, приготовленных на его основе (диспергируемость, устойчивость к выдержке, вязкость, глянec и т. д.).

Однако АСН – это наполнитель и может применяться в ЛКМ только в сочетании с пигментом. Авторы изучили возможность получения такой композиции, в которой алюмосиликатный материал служит ядром для пигментной оболочки. В качестве такого материала была взята тонкая фракция золоуноса тепловых станций, % мас.: SiO_2 – 54–55, Al_2O_3 – 16–17, Fe_2O_3 – 15–17, MgO – 2,5–3. Для синтеза использовалась активированная механическим и химическим способом зола:

- измельченная до размера частиц (40–60 мкм) – механическая активация;
- обработанная раствором серной или соляной кислот – химическая активация.

При химической активации, например, в сернокислом растворе с Sn_2SO_4 – 100–150 г/л при температуре 65–75°C происходит выщелачивание соединений железа(III) на 20–25 % от исходного, а также разрушение агломератов, из которых состоят частицы золы, включая частицы с микропустотами. За счет это-

го повышается удельная поверхность и свободная энергия частиц [6]. На активированный таким способом осадок наносят гидратную оболочку железа(III). Процесс протекает в растворе сульфата железа(II) с незначительным количеством свободной серной кислоты в окислительном режиме при 65–70°C в течение 10–12 ч. После тщательной отмывки полученный осадок прокаливает. При этом при температуре до 100°C осадок имеет желтый или светло-желтый цвет, при 500–550°C – красно-коричневый, при 800–850°C – желто-коричневый. Испытания опытных образцов пигментных наполнителей в рецептурах серийных ЛКМ дали положительные результаты (табл. 2).

Благодаря низкому содержанию в зольном пигменте водорастворимых соединений и специфическому строению его частиц, он может использоваться и для получения фасадных красок на латексной основе. Покрытия имеют хорошие декоративные свойства и отличаются высокой стойкостью к атмосферным воздействиям.

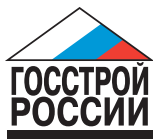
Технология АСН и железоксидных пигментов прошла стадию опытно-промышленных испытаний и готова к внедрению.

Так как для получения описанных выше пигментных продуктов используется доступное и дешевое сырье (нефелин и отходы ТЭЦ), то можно надеяться, что и ЛКМ на их основе будут значительно дешевле, чем серийные строительные краски.

Список литературы

1. Состояние мировой лакокрасочной промышленности в 1997 г. (по материалам пресс-конференции СЕРЕ) // Лакокрасочные материалы и их применение. 1998. № 12. С. 26–27.
2. Сапрыкин М.В., Конин С.А. Экономические аспекты развития потребительского рынка ЛКМ в 1999 г. // Лакокрасочные материалы и их применение. 1999. № 9. С. 6–8.
3. Герасимова Л.Г. Исследования в области пигментов и наполнителей // Лакокрасочные материалы и их применение. 1997. № 3. С. 12–15.
4. Герасимова Л.Г., Николаев А.И. Композиционные и керновые пигменты – новые возможности синтеза и применения // Лакокрасочные материалы и их применение. 1999. № 4. С. 3–7.
5. Захаров В.И. и др. Физико-технические основы и разработка новых направлений комплексной переработки и использования щелочных алюмосиликатов. Апатиты, изд. РАН. 1995. Ч. I. 175 с.
6. Герасимова Л.Г. и др. Пигменты и наполнители из золоуноса тепловых станций // ЖПХ. 1998. Т. 71. № 8. С. 744–748.

* В статье не приводятся



В научно-техническом совете Госстроя России

О повышении теплотехнических требований к ограждающим конструкциям зданий шла речь на заседании секции «Архитектура» научно-технического совета Госстроя России в конце минувшего года.

В связи с выходом СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» (издание 1998 г.) резко возросли требования к теплозащитным характеристикам наружных ограждений зданий. На втором этапе внедрения этого документа, начиная с 2000 г., увеличивается приведенное сопротивление теплопередаче стен зданий в 3,2–3,4 раза. Это вынуждает критически оценить подход к выбору материалов и конструкций наружных ограждений.

Рядом научно-исследовательских, проектных и строительных организаций были разработаны конструкции наружных ограждений, соответствующих теплотехническим требованиям. Расчеты и проектные проработки привели к следующим выводам.

Не удовлетворяют теплотехническим и экономическим критериям наружные стены сплошной (однородной) конструкции, в том числе легкобетонные, кирпичные, деревянные и ячеистобетонные. Последние, как показывает мировой опыт, могут оказаться экономически целесообразными, если будут внесены поправки в приложение 3 СНиП II-3-79* в части приведения расчетной теплопроводности в соответствие с фактически наблюдаемой в конструкциях, эксплуатируемых на протяжении многих лет.

Независимо от основного материала стен их конструкция должна быть слоистой с использованием эффективного утеплителя для теплозащиты. Расчеты и практика проектирования показали, что эффективным может считаться утеплитель, коэффициент теплопроводности которого не превышает 0,09 Вт/(м·К).

Однако такое радикальное изменение конструкций наружных ограждений обостряет проблемы учета их стоимости и окупаемости затрат на повышение теплозащиты зданий при рыночных ценах на материалы и топливо. Возникают вопросы обоснованности нормируемых значений требуемых сопротивлений теплопередаче наружных ограждений.

Переход ко второму этапу внедрения новых теплотехнических нормативов вызывает незначительное удорожание наружных стен (на 1–2 %). В панельных конструкциях это обуславливается заменой дорогого керамзитобетона более дешевым тяжелым бетоном, а в кирпичных стенах уменьшением их толщины.

Значительные затраты могут быть вызваны на заводах КПД необходимостью замены бортоснастки и части технологического оборудования.

В ЦНИИЭПжилища и НИИСФ по заданию Госстроя России в 1999 г. были проведены исследования по определению экономически оптимальных уровней приведенных сопротивлений теплопередаче наружных стен с учетом эксплуатационных расходов на отопление при рыночной стоимости тепловой энергии. В расчетах принимался показатель 30 у. е. за 1 МВт·ч.

Здания рассматривались при расчетах как единая энергетическая система с учетом оптимизации уровня теплозащиты наружных ограждений по приведенным затратам для трех основных регионов с ГСОП = 3000, 5000 и 7000 и трех уровней этажности: малоэтажных, 5-этажных и свыше 10 этажей. На основе СНиП II-3-79* (изд. 1998 г.) и проектируемого

СНиП 2-01-99 «Теплозащита зданий» составлены алгоритмы расчета теплового и воздушного баланса названных зданий, по которым определены их удельные энергопотребления.

Расчеты показали, что при ГСОП = 3000 экономически целесообразное сопротивление теплопередаче в зависимости от конструкции стен и этажности здания находится в диапазоне 3,1–3,5 м²·°С/Вт, т. е. на 26–42 % выше нормируемого 2,45 м²·°С/Вт. Соответственно при ГСОП = 5000 R_{эк} = 3,6–4 м²·°С/Вт (нормируемое 3,06), а при ГСОП = 7000 R_{эк} = 4,1–4,5 м²·°С/Вт (нормируемое 3,85). При очень дорогом утеплителе, стоимость которого превышает 1,5–2 тыс. р, экономически целесообразное приведенное сопротивление теплопередаче может оказаться ниже нормируемого. Для стен из ячеистого бетона со средней плотностью 400 кг/м³ R_{эк} значительно ниже нормируемого (примерно на 1/3).

Приведенные затраты на конструкции наружных стен с учетом 30 лет эксплуатации для сплошных кирпичных стен примерно вдвое выше теплоэффективных слоистых, а для однослойных керамзитобетонных выше на 56–72 %. Стоимость отопления зданий с традиционными наружными стенами за указанный период втрое больше по сравнению с теплоэффективными зданиями.

Таким образом, принятые в СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» (изд. 1999 г.) значения приведенного сопротивления теплопередаче являются экономически оправданными.

Изложенные выше выводы сделаны в результате выполнения исследований институтов ЦНИИЭПжилища и НИИСФ.

На заседании секции выступили представители АО «Теплопроект», Москомархитектуры, института «Ивановгражданпроект», специалисты из Твери, Волгодонска, Подмосковья.

Свое видение проблемы изложили работники Управления архитектуры, технормирования, стройиндустрии Госстроя России.

В результате обсуждения материалов отчета по оценке технико-экономической обоснованности повышения теплотехнических требований к ограждающим конструкциям зданий секция решила:

- согласиться с основными выводами работы о том, что принятые в СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» значения приведенного сопротивления теплопередаче являются экономически оправданными и практически реализуемыми;
- рекомендовать Управлению архитектуры, Управлению технормирования, Управлению стройиндустрии с привлечением исполнителей работы подготовить информационное письмо Госстроя России органам архитектуры и градостроительства субъектов Российской Федерации по рассматриваемому вопросу;
- исполнителям работы представить в установленные договором сроки Госстрою России предложения по дальнейшему совершенствованию нормативных требований к теплозащитным характеристикам ограждающих конструкций зданий.

Учитывая замечания и предложения специалистов, прозвучавшие в выступлениях на заседании научно-технического совета, руководство считает целесообразным подготовить и провести в 2000 г. широкое обсуждение проблемы теплообережения на научно-технической конференции или на другом общероссийском мероприятии.

Транс-Строй



9–12 ноября 1999 г. в Санкт-Петербурге состоялся Международный Форум северных территорий, в рамках которого были проведены выставки «Транс-Интерпорт», «Транс-Строй», «Складэкспо».

Главной темой Форума северных территорий, проведенного под патронажем Правительства Российской Федерации, стала идея «Арктика: устойчивое развитие в условиях рынка». Север занимает 60 % территории страны, приносит более 20 % национального дохода. Здесь добывается 75 % нефти, 92 % газа, 15 % угля, 95 % алмазов, вырабатывается 15 % электроэнергии.

Очевидно, что главным направлением развития Северных территорий должно стать дальнейшее эффективное развитие добывающих и перерабатывающих производств. И в связи с этим особенно важно коренное улучшение жизни и бытовых условий северян.

Процесс освоения богатейших ресурсов Севера невозможен без привлечения квалифицированных кадров, которые сейчас не станут жить в примитивных домах без элементарных бытовых удобств. И здесь особенно необходима грамотная политика в области градостроительного планирования развития этих территорий, расселения и застройки населенных мест. Освоение таких территорий невозможно без организации транспортной сети — автомобильных и железных дорог, портов, трубопроводов, объектов авиационного транспорта.

Международные специализированные выставки, организованные Министерством транспорта России,

администрацией Санкт-Петербурга, Правительством Ленинградской области, ассоциацией экономического взаимодействия территорий Северо-Запада и ВО «Рестэк», имели основную цель — способствовать дальнейшему развитию транспортных коммуникаций Северных территорий.

Одним из стратегических направлений развития международных коммуникаций Российской Федерации в ближайшие годы должно стать обеспечение национальных интересов и экономической безопасности в прибрежных территориях Финского залива. В связи с этим разработаны межотраслевая программа транспортно-технологического обеспечения транзита грузов и строительства на этих территориях портовых комплексов. Поэтому основной задачей выставок было способствование более полному и комплексному освещению проблем и путей их решения в области грузоперевозок, строительства и развития портово-технологических комплексов, совершенствованию транспортной логистики, привлечению инвестиций и др.

В выставках «Транс-Интерпорт», «Транс-Строй» и «Складэкспо» приняли участие около 80 фирм из различных регионов России. Первая выставка «Транс-Строй», как самостоятельное мероприятие, собрала около 20 фирм. Одновременно на экспозиционной площадке в выставочном центре «Михайловский манеж» проводились выставки «Экспометалл», «Ресурсоэнергосбережение». Такое обилие мероприятий с узкой тематикой вносило существенное неудобство в работе, как экспонентов, так и посетителей.

Следует отметить, что заявленные разделы выставки «Транс-Строй», которые включали спектр вопросов от проектно-изыскательской деятельности и строительства до строительной метрологии и экологии, были представлены поверхностно и лишь в некоторых вопросах отражали современное состояние рынка материалов, конструкций и технологий в области транспортного строительства.

Наиболее широко был представлен раздел проектно-изыскательских услуг и консалтинга. Здесь приняли участие фирмы не только Северо-Запада России (Стройпроект, Ассоциация «СоюзпромтрансНИИПроект», ЛенморНИИПроект), но и других регионов — Сибири, Урала, средней полосы России.

Комплекс своих разработок представил ОАО «Иркутскгипродорнии» — один из ведущих проектных институтов Восточной Сибири, обеспечивающих проектно-сметной документацией около 20 регионов России. Опыт работы более 40 лет позволил институту перейти от непосредственно проектирования к сложным исследованиям в сфере экономики, информационных технологий, проектам по долгосрочному техническому консультированию. В своем составе институт имеет крупное строительное подразделение по возведению объектов жилищного и гражданского назначения.

Раздел строительных материалов и конструкций обычно на строительных выставках составляет большую часть экспозиции. На выставке «Транс-Строй» акцент



Что можно сделать из медных труб для привлечения посетителей

был смещен в сторону импортной продукции для дорожного строительства: теплоизоляционных материалов и геосинтетиков для устройства автомобильных и железных дорог. Вклад отечественных производителей ограничился бордюрными камнями и дорожными плитами.

Специалистам-мостостроителям была представлена продукция специализированного предприятия «Курганстальмост», которое уже 20 лет выпускает металлоконструкции для всех типов пролетных строений мостов, метизы, фибру, панели для гидросооружений.

Практически неосвоенными остались вопросы гидроизоляции — одной из наиболее важных тем в транспортном строительстве. Специалистам был представлен только гидроизоляционный материал «Мостопласт» фирмы «Изофлекс» из г. Кириши Ленинградской обл., которая занимала небольшую часть объединенного стенда ОАО «Киришинефтеоргсинтез» на выставке «Нефтепереработка и нефтехимия-99», проводимой на этой же выставочной площадке.

В разделе «Оборудование для строительства, строительная и дорожная техника» основной упор был сделан на подъемное оборудование. Краны различного назначения представляли «Запорожский завод тяжелого краностроения», Мариупольское ОАО «Азов». Строительная техника, которая обычно занимает открытую выставочную площадь, не была представлена на выставке видимо из-за особенностей расположения выставочного центра.

Значительная и наиболее яркая часть экспозиции была посвящена металлопродукции, предлагавшейся как непосредственно производителями материалов, так и крупными торговыми специализированными фирмами.

Кольчугинский завод по обработке цветных металлов, основанный еще в 1871 г., до сих пор является одним из

крупнейших предприятий в этой области и выпускает изделия, прокат и трубы из цветных металлов и сплавов (трубы, ленту). Стенд фирмы был оформлен великолепной композицией из сверкающей продукции предприятия.

Аналогичную продукцию представило ОАО «Красный выборжец» из Санкт-Петербурга. Фирма кроме проката и труб из сплавов производит сварочные электроды широкого диапазона применения.

Убранство стендов этой части экспозиции отличалось яркостью и оригинальностью. И возможности здесь были самые широкие. Крупный поставщик цветного проката в Санкт-Петербурге — фирма «Лист», основанная в 1993 г., на своем стенде установила парусник из стали и других металлов, предлагаемых потенциальным заказчикам.

Защита металлов от коррозии является одной из основных в строительстве. Материалы собственного производства предлагала екатеринбургская фирма «ВМП». Способ холодного цинкования может успешно применяться в строительстве, в том числе и транспортном при защите емкостей, промышленных трубопроводов и др.

Транспортное строительство в России — одна из самых актуальных тем. Идея проведения выставки, посвященной такому насущному вопросу, назрела давно. Это направление в строительстве требует особого подхода из-за своей специфики и интересно специалистам не только Северо-Запада России. Успех второй выставки «Транс-Строй», проведение которой намечено в 2000 г., во многом будет зависеть от позиции организаторов выставки в вопросах стоимости участия, особенно для отечественных фирм, многие из которых имеют значительный опыт в этих вопросах, но испытывают финансовые трудности.

3-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА



СТРОЙМАТЕРИАЛЫ'2000

Екатеринбург

14 – 17 МАРТА

- Строительные материалы (бетон, железобетон, кирпич, камень, металл, дерево, керамика, полимерные материалы), оборудование и технологии для их изготовления
- Фасадные, кровельные, изоляционные, лакокрасочные материалы; клеи; стекло; тканевые и ковровые материалы; шпатлевки и прочее
- Весь спектр отделочных материалов
- Сантехника и аксессуары для ванных комнат
- Системы отопления, водоснабжения и канализации
- Окна, двери, строительные изделия и конструкции
- Строительный инструмент и оснастка

ОРГАНИЗАТОР

EXP



УРАЛЭКСПОЦЕНТР (Екатеринбург)
ТЕЛ.: 3432/493017, 27, ФАКС: 3432/493019
E-mail: uralexpo@dialup.mplik.ru
<http://www.uralexpo.mplik.ru>

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА

ПРАВИТЕЛЬСТВО
СВЕРДЛОВСКОЙ
ОБЛАСТИ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ

Строительная
газета

СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ

ПАВИЛЬОН на ул. ГРОМОВА, 145

Современные предприятия по производству сухих смесей

(по публикациям журнала *Zement-Kalk-Gips International* за 1998–1999 гг.)

В г. Клейн-Шульцдорфе, расположенном в 35 км к югу от Берлина, компания *maxit Holding Gruppe* ввела в эксплуатацию завод по производству сухих смесей *maxit Baustoffe GmbH Klein-Schulzendorf* мощностью 250 тыс. т. Строительство этого современного предприятия обошлось в 40 млн. DEM. В штате завода 65 сотрудников. Предприятие ориентировано на производство сухих смесей на основе цементного, гипсового и известкового вяжущих, а также торкрет-бетона и бетонных изделий. Завод выпускает около 40 наименований стандартной продукции, а при необходимости может выполнять специальные заказы. В непосредственной близости от завода находится песчаный карьер.

Использование новых компонентов, позволяющих сократить расход энергии, уменьшить газовые выбросы и предотвратить загрязнение окружающей среды, является важнейшей особенностью проекта.

Песок, доставляемый на завод грузовиками, поступает в приемный бункер вместимостью 25 м³ (рис. 1). Песок, влажность которого достигает 5 %, из приемного бункера ковшевым элеватором подается в два

силоса, а затем на установку кипящего слоя для сушки. Производительность установки, отапливаемой природным газом, достигает 45 т/ч. В сушилке можно осуществлять пофракционную сушку песка температура песка на выходе из сушилки не превышает 45°C. Для обеспыливания сушилки песка предназначена централизованная обеспыливающая система. Перед подачей высушенного песка на хранение в шесть промежуточных силосов вместимостью по 200 м³, его подвергают грохочению. В процессе грохочения удаляют как крупные включения, так и частицы размером менее 2 мм. Для классификации песка используют установку *Navet & Voecker*. Наполнение и опорожнение промежуточных силосов осуществляется с помощью трубчатых виброконвейеров, производительность которых можно регулировать в широком диапазоне. Благодаря надежному уплотнению виброконвейеры не представляют опасности для окружающей среды. Подготовленный песок транспортируется в расположенную выше разгрузочной площадки смесительную башню с помощью двух ковшевых элеваторов.

В смесительной башне (рис. 2) происходит перемещение материала вертикально сверху вниз. В соответствии с технологической схемой смесительная башня включает семь силосов для хранения различных фракций песка. Их заполнение осуществляется с помощью трубчатых виброконвейеров и распределительных устройств, и лишь один силос можно заполнять пневматически. Все эти силосы обеспыливаются индивидуальными фильтрами. Для хранения вяжущих материалов и легких заполнителей предназначено 18 силосов, заполняемых, как правило, пневматически. Кроме того, имеется 16 силосов, применяемых для хранения добавок. Все силосы в смесительной башне располагаются над взвешивающими устройствами симметрично по отношению к смесителю.

Отдельные компоненты, входящие в рецептуру конкретной смеси, поступают в смеситель *MR 310 m-tes*, характеризующийся отсутствием мертвого пространства. Его мощность позволяет перемешивать порцию загрузки весом до 4,5 т за 30–60 с (в зависимости от состава композиции). При использовании смесителя такой мощ-

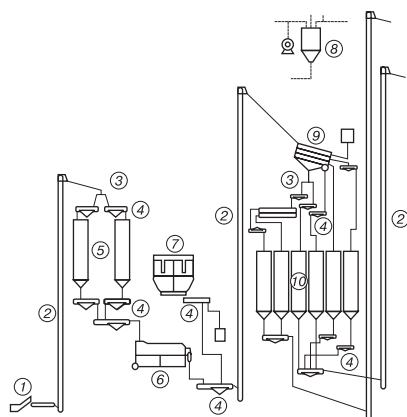


Рис. 1. Технологическая схема отделения подготовки песка:

1 – подача песка; 2 – ковшевый элеватор; 3 – распределительное устройство; 4 – транспортирующее устройство; 5 – силосы сырого песка; 6 – сушилка; 7 – фильтр; 8 – центральная обеспыливающая система; 9 – система грохотов; 10 – силосы песка

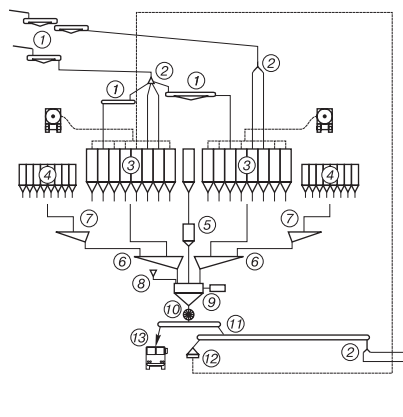


Рис. 2. Технологическая схема смесительного отделения:

1 – транспортирующее устройство; 2 – распределительное устройство; 3 – силосы основных компонентов; 4 – силосы добавок; 5 – взвешивание легких материалов; 6 – взвешивание основных компонентов; 7 – взвешивание добавок; 8 – введение добавок в ручном режиме; 9 – смеситель; 10 – лопастный питатель; 11 – конвейер на воздушной подушке; 12 – пневматический конвейер; 13 – пост загрузки

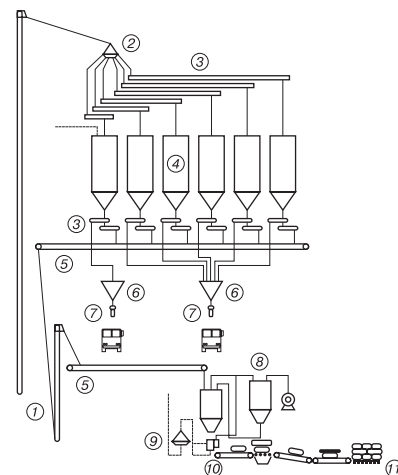


Рис. 3. Технологическая схема отделения готовой продукции и упаковки:

1 – ковшевый элеватор; 2 – распределительное устройство; 3 – транспортирующее устройство; 4 – силосы готового продукта; 5 – конвейер на воздушной подушке; 6 – взвешивание; 7 – пост загрузки; 8 – центральная обеспыливающая система; 9 – пневматический конвейер; 10 – упаковка в мешки; 11 – подача поддонов

ности (до 1500 т готовой смеси в сутки) исключается необходимость установки резервного смесителя. Добавки можно вводить в смеситель вручную. Смеситель обслуживает три поста погрузки навалом. Один из них расположен непосредственно у смесителя, а два других - под установками для хранения готового продукта. Транспортировка готового продукта от смесителя к постам погрузки навалом и к установке для хранения готового продукта осуществляется аэрожелобом.

Установка для хранения готового продукта включает шесть силосов вместимостью по 150 м³ (рис. 3). Силосы заполняются мощным ковшовым элеватором, оснащенным шестиходовым распределительным устройством и шнековыми конвейерами. Из силосов готовой продукции сухие смеси направляются не только к постам погрузки навалом, но и к упаковочной установке, представляющей собой шестиштыцерную вращающуюся упаковочную машину, оборудованную устройством для автоматического на-

девания на штыцеры мешков и установкой для подачи поддонов.

Контроль производства на предприятии осуществляется с центрального пульта, оборудованного программируемым управляющим устройством. В системе контроля находят отражение все данные о ходе технологического процесса, начиная со взвешивания основных компонентов и добавок, и заканчивая складированием готовой продукции и ее отгрузкой. Система, построенная по модульному принципу, поставлена компанией Vereich Automation & Control der m-tec mathis technic GmbH ausgeführt.

На территории цементного завода «Новины», расположенного в 170 км к югу от Варшавы, западногерманская фирма Dyckerhoff Sopro GmbH смонтировала установку для изготовления сухих смесей и растворов. Строительство завершилось в рекордно короткие сроки (в течение 6 мес.) Первоначальная годовая мощность установки 30 тыс. т, впоследствии ее планируется увеличить до 500 тыс. т.

Внешне установка выглядит как смесительная башня, соединенная со складом, офисом и помещением для персонала. Машины и оборудование располагаются вертикально друг под другом: под силосами для хранения сыпучих сырьевых материалов установлены весовые дозаторы, под ними - смесители, еще ниже - устройства дозирования и упаковки готовых продуктов. Поскольку предусматривается организация производства окрашенных и неокрашенных материалов с различной гранулометрией, запроектировано две смесительные линии. Кроме того, два смесителя установлены в контейнерах, обслуживающих две упаковочные машины (для клапанных мешков и мешков небольшой вместимости), а также станцию заполнения больших мешков (Big Bag). Работающая в автоматическом режиме установка оснащена системой пневматической подачи добавок в смеситель. Предварительная подача добавок на отметку 2,6 м исключает необходимость использования дорогостоящих подъемников.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА



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

Приборы сертифицированы и зарегистрированы в Реестре средств измерения РФ.

Гарантируется сервисное обслуживание, ремонт и метрологическая аттестация приборов в течение всего срока эксплуатации.

Гарантия 18 месяцев.



СКБ СТРОЙПРИБОР

Ч Е Л Я Б И Н С К

СКБ СТРОЙПРИБОР

разрабатывает и производит
приборы неразрушающего
контроля качества,

отмеченные дипломами строительных выставок в Москве, Екатеринбурге и Новосибирске, отличающиеся высокой точностью и производительностью контроля, возможностью хранения результатов измерений в памяти

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

о б л а с т и п р и м е н е н и я



454126, г. Челябинск, а/я 1147

Тел./факс: (3512) 65-64-19, 33-93-32