

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.
КАМЕНСКИЙ М.Ф.
УДАЧКИН И.Б.
ФЕРРОНСКАЯ А.В.
ФИЛИППОВ Е.В.
ФОМЕНКО О.С.

Учредитель журнала:
ООО РИФ «Стройматериалы»

Журнал зарегистрирован
Министерством РФ по делам
печати, телерадиовещания
и средств массовой информации
ПИ №77-1989

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>

Строительный сезон Сибири стартует на «Стройсибе» 2

МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ

В.А. БАШАРА, В.Ф. САВИН Стеклопластиковая арматура
в современном домостроении 6
П.И. ТАРОНОВ, Ю.И. ЛАДЫГИН, Ю.Н. СЕНЦОВ, М.О. БУТНИК
Строительные материалы из кремнезема 9
MixBUILD. Современные технологии сухих смесей в строительстве 11
В.Г. ЛИСОВСКИХ Холодное цинкование строительных
конструкций – применение металлонаполненных красок 12
Металл с защитными покрытиями от ЗАО «Полистил» 14
О.В. КНЯЗЕВ, И.Н. ЛАСКАРЖЕВСКИЙ Навесные
вентилируемые фасады 16

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

А.Я. ХАВКИН, Р.З. БЕРМАН Кирпичные заводы
малой мощности с применением технологии
«жесткой» экструзии 18
И.Ф. ШЛЕГЕЛЬ Одна из проблем в отрасли стеновых материалов 20
В.А. ЛОТОВ, Н.А. МИТИНА Особенности технологических
процессов производства газобетона 21
Ю.П. ОЖГИБЕСОВ Теплоэффективные промышленные
стеновые конструкции для регионов с суровыми
природно-климатическими условиями 23
В.С. ШАРОГЛАЗОВ Двухступенчатая пылеулавливающая
установка циклона с зернистым фильтром 26

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ц.Ц. ДАМБИЕВ, К.А. АФАНАСЬЕВ, Ч.Ц. ДАМБИЕВ
О возможности использования отходов сероочистки
Гусиноозерской ГРЭС для получения строительных материалов 28
Е.Г. ЩУКИНА, Н.В. АРХИНЧЕВА, А.Д. ЦЫРЕМПИЛОВ
Использование гиперпрессования в технологии
безобжигового кирпича 30
А.А. КАБАНОВ, П.В. ФАБИНСКИЙ Состав, адсорбционные
свойства и направления утилизации газоочистных пылей 32
В.И. ВЕРЕЩАГИН, В.М. ПОГРЕБЕНКОВ, Т.В. ВАКАЛОВА
Керамические теплоизоляционные материалы из природного
и техногенного сырья Сибири 34

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

В.В. ПОПКОВ Проблемы комплексного освоения
минеральных ресурсов 36

ИНФОРМАЦИЯ

Теплоизоляционные материалы – в центре внимания
НТС Госстроя России 38
«Телогрейка–2000» 40



Из истории организатора выставки

Начав свою историю как региональный коммерческий центр Ассоциации Сибирских городов, сегодня новосибирское выставочное общество, по официальной статистике Союза выставок и ярмарок России, входит в пятерку лидеров в стране.

За прошедшие десять лет «Сибирская ярмарка» провела более 600 международных универсальных и специализированных выставок. Ее высокий профессиональный уровень подтверждается членством в Союзе выставок и ярмарок России. В год своего юбилея «Сибирская ярмарка» добавила к своим регалиям второй знак UFI. Самая крупная за Уралом строительная выставка «Стройсиб» получила эту почетную и заслуженную награду.

В настоящее время филиалы «Сибирской ярмарки» работают в Москве, Санкт-Петербурге, Омске, Томске, Кемерово, Минске.

Все десять лет главной целью «Сибирской ярмарки» была поддержка российского товаропроизводителя. Содействие повышению конкурентоспособности на мировом рынке товаров и услуг, производимых сибирскими фирмами, активное участие в формировании регионального рынка Сибири, развитие международной торговли — в этом видит свою задачу коллектив крупнейшего в Сибири выставочного общества.

«Стройсиб-2000»

Строительная выставка «Стройсиб» проводилась в Новосибирске в четырнадцатый раз. В современном выставочном комплексе практически в центре города более 580 фирм из 90 городов России и 10 стран пред-

Строительный сезон Сибири стартует на «Стройсиб»

8–14 февраля 2000 г. в Новосибирске прошла традиционная специализированная выставка «Стройсиб-2000». Ее проведение открыло второе десятилетие деятельности одной из крупнейших выставочных организаций страны — «Сибирской ярмарки».

ставили свою продукцию и услуги на площади около 15 тыс. м².

О значении выставки «Стройсиб» для Новосибирска, Новосибирской области и региона в целом говорит тот факт, что в пресс-конференции по поводу открытия выставки приняли участие Первый заместитель главы администрации Новосибирской области В.С.Косуров, заместитель главы администрации Новосибирской области, курирующий строительный комплекс, А.С.Францев, исполняющий обязанности мэра Новосибирска В.Ф.Городецкий, Президент РААСН А.П.Кудрявцев, Президент «Сибирской ярмарки» С.Б.Якушин, представители деловых кругов Германии, Франции, Италии.

В рамках выставки была проведена насыщенная программа мероприятий.

Участники *научно-практической конференции «Архитектура и строительная индустрия в совершенствовании массовой жилой застройки городов Сибири»* рассматривали жилую застройку как социальную проблему — в историческом аспекте и с современных позиций. Было отмечено, что формирование современной жилой застройки Сибирских городов в значительной степени зависит от решения ряда научно-технических вопросов — типового и индивидуального проектирования, сочетания индустриальных и традиционных методов строительства. Немаловажную роль в формировании современного облика сибирских городов играет преобразование строительного комплекса, производства эффективных строительных материалов и изделий, внедрения новых строительных и отделочных технологий на основе трудо-, ресурсо- и энергосбережения.

Было проведено *заседание Координационного Совета по архитектуре и строительству МА «Сибирское соглашение»*. В центре внимания членов Совета были вопросы о совершенствовании системы лицензирования в сибирских регионах, проблемах ужесточения теплотехнических норм в строительстве с 2000 г., о принципах формирования и совершенствования межрегиональных заказов в регионах Сибири. Особо обсуждался вопрос о подготовке специалистов для строительной отрасли вузами сибирских регионов.

Два дня вел работу по секциям третий международный конгресс «Ресурсо- и энергосбережение в реконструкции и новом строительстве», успешно прошла *международная научно-практическая конференция «Эффективность инвестиций в новое строительство и реконструкцию»*.

Кроме этого многие фирмы провели презентации своей продукции, практические семинары.



На пресс-конференции по поводу открытия выставки «Стройсиб-2000» выступает торговый атташе посольства Франции в России Арно Грав.



Интервью на выставке

Нам удалось побеседовать с председателем Координационного Совета по архитектуре и строительству МА «Сибирское соглашение» В.С.Матвеевым, многие годы возглавлявшим строительный комплекс Новосибирской области.

Статистика

Организаторы мероприятия подсчитали, что за четыре дня работы «Стройсиб—2000» посетили более 28 тыс. человек, из них около 87 % — специалисты. Статистика показывает, что участники выставки представляли Сибирь и Дальний Восток (75,5 %), Урал (6 %), Поволжье (2 %), Москву и Московскую обл. (10,5 %), Северо-Запад России (4 %), а посетители выставки приехали ознакомиться с экспозицией и завязать деловые контакты из Западной и Восточной Сибири, Урала, Северо-Запада России, Москвы, стран СНГ и зарубежья.

Экспозиция

На выставке были представлены материалы для всех отраслей строительства, технологии и оборудование для их производства, оборудование для ведения строительных работ, инструмент и оснастка, проектные и архитектурные решения и др.

Традицией «Стройсиба» стала организация коллективных стендов Новосибирской, Томской, Омской, Тюменской, Иркутской, Кемеровской, Читинской областей, Красноярского и Алтайского краев, Республики Бурятия, Хакасия. В этом году на объединенных стендах были представлены наиболее интересные разработки в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, технологии, материалы и оборудование, передовые разработки ученых.

Омские строители — «КСК-менеджер» (тел. (3812) 26-79-60) — предложили энергосберегающую опалубку

В коротком интервью нашему журналу Виктор Семенович рассказал, что в строительный комплекс Новосибирской области входит более 4,5 тыс. предприятий и организаций различных форм собственности, в которых трудятся около 50 тыс. человек. Их трудами в Новосибирской области и ее центре с 1991 г. обеспечивается ежегодный прирост жилищного фонда за счет нового строительства. В 1999 г. ввод жилья составил 523,4 тыс. м² (128,3 % к показателю предыдущего года). При этом, в районах области ввод жилья за счет индивидуальных застройщиков существенно выше, чем в Новосибирске. В Новосибирске за 1999 г. построено 344,1 тыс. м² жилья.

В работе предприятий промышленности строительных материалов и стройиндустрии области за 1999 г. произошли количественные и качественные изменения в результате оживления жилищного строительства, включая индивидуальное, способствующего спросу на качественные отечественные строительные материалы.

Обозначился рост выпуска ряда строительных материалов по отношению к предыдущему году: цемента (121 %), сборного железобетона (115,6 %), кирпича (108,4 %), аглопорита (113,7 %), минеральной ваты и изделий на ее основе (123,2 %), оконных блоков (105,8 %), шифера (279,6 %). Однако по некоторым видам продукции показатели хуже прошлогодних. Меньше стали выпускать пенополистирола, дверных блоков, сантехнических изделий, нерудных строительных материалов. При высоком промышленном и производственном потенциале область вынуждена завозить из других регионов кровельные материалы, линолеум.

Администрация области прилагает усилия для динамичного развития строительного комплекса. На многих оборонных предприятиях размещаются заказы на изготовление оборудования для производства строительных материалов, инженерного оборудования для комплектования жилищного строительства.

ку из пенополистирола, получившую название «Архитектор» (рис. 4). Опалубка представляет собой два пенополистирольных элемента, соединенных полиэтиленовыми перемычками. Наружная стенка из ППС имеет толщину 12 см, внутренняя — 5 см. При установке блоков друг на друга внутреннюю полость заливают бетоном марки 200.

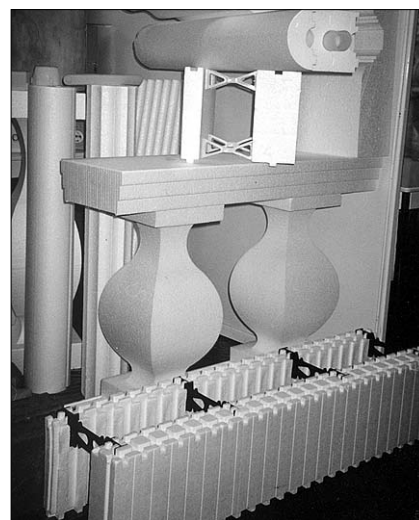
Техническая характеристика системы «Архитектор»

Толщина стены без штукатурки, м	0,32
Масса 1 м ² стены без штукатурки, кг/м ²	360
Расход бетона, м ³ /м ²	0,135
Средняя плотность ППС, кг/м ³	25
Масса блока размером 0,1×0,25×0,32 м, кг	1,3
Сопrotивление теплопередаче, м·К/Вт	4,15
Звукоизоляция ДБ, не менее	45
Температура воспламенения, °С	491
Термостойкость, °С	
кратковременная	95
долговременная	85

Фирма выпускает пять видов блоков: основной, перемычный, угловой (90°), наружный и внутренний угловой (45°). Опалубка «Архитектор» рекомендуется для строительства одно- и двухэтажных зданий. Специалисты предприятия утверждают возможность проведения бетонирования в зимнее время при температуре до -30°С при условии, что температура раствора будет не ниже 20°С, а после укладки опалубка должна быть накрыта листом ППС толщиной не менее 5 см.

Другой продукцией, предложенной фирмой на выставке, было вяжущее низкой водопотребности, выпуск которого предприятие освоило с 1998 г. Технология механической и химической активации портландцементных клинкеров позволяет значительно увеличивать прочность бетона (марки М600, М800, М1000), сократить сроки твердения (прочность в возрасте суток — 55—65 % от номинальной и 73—91 % в возрасте 3-х сут.), уменьшать расход вяжущего. Краситель, введенный при активации, надежно связывается клинкером и в дальнейшем не вымывается и не выцветает.

Широкий спектр продукции представляло ЗАО «Запсибтеплокерамика» (тел. (3452) 39-85-78) из Тюме-



Продукция фирмы «КСК-менеджер».



Продукция ЗАО «Запсибтеплокерамика» из Тюмени

ни, которое наряду с теплоизоляционными изделиями из стекловолокна и сэндвич-панелями на их основе запустило производство теплоизоляционных многофункциональных отделочных панелей. Отделочные панели представляют собой многослойную конструкцию, верхний слой которой — декоративная керамическая плитка «под кирпич», средний слой — теплоизоляция из пенополиуретана, защищенная с другой стороны фанерой. Керамическая плитка также выпускается на предприятии.

Большое место на объединенных стендах было отведено оборудованию для жилищно-коммунального комплекса: счетчики расхода газа и теплоносителя, сантехнические приборы и др.



Производственная фирма «Ливна» (г. Новосибирск) уверенно строит свою крепость не только на выставочной площадке, но и на суровом рынке.

Далеким путем на выставку проделало **ОАО «Светогорск»** из г. Светогорска Ленинградской обл. (тел. (81278) 44-061). Предприятие предлагало волокнистые плиты, выпускаемые методом прессования целлюлозной массы при высокой температуре с последующей пропиткой древесным маслом. Такая пропитка придает плитам высокую прочность и водоотталкивающие свойства. Плиты не теряют своих свойств даже после длительного (несколько месяцев) нахождения в воде.

Техническая характеристика волокнистых плит

Плотность, кг/м ³	1050
Предел прочности при изгибе, МПа	25
Влажность, %	5–12
Размер, мм	1200×3000×7

Материал прошел испытания во ВНИИПО, в результате которых определена группа горючести Г4, группа воспламеняемости В3, группа дымообразующей способности Д3, группа по токсичности продуктов горения Т2.

Плиты могут быть использованы как подстилающий слой под паркет, линолеум, ПВХ-материалы, при устройстве обогреваемого пола; при устройстве шумоизолирующих и теплоизоляционных перегородок; в качестве сплошной обрешетки в конструкции крыши; в качестве опалубки фундаментов и др.

Активно развивается в регионе производство лакокрасочных материалов. Растет ассортимент продук-

ции уже известных фирм, открываются производства у новичков.

ПФ «Ливна» (тел. (3832) 42-09-82) свою первую продукцию выпустила в 1997 г. Используя высококачественное импортное сырье, в настоящее время фирма выпускает более 20-ти наименований продукции: грунтовки, шпатлевки, краски, строительные клеи, акриловые эмали. В целом можно отметить, что без красок Сибирь не останется.

В 1999 г. **ЧП Авдеев А.А.** (тел. (3832) 51-99-37) приступило к производству полимерно-битумной мастики «Полимер», предназначенной для устройства и ремонта монолитных кровельных покрытий, гидроизоляции и защиты от коррозии строительных конструкций, трубопроводов, теплотрасс и др.

Техническая характеристика мастики «Полимер»

Массовая доля нелетучих веществ, %	54,4
Вязкость по вискозиметру ВЗ-4, с	145
Время высыхания до степени 1, ч	24
Водопоглощение пленки, г/м ²	0
Прочность пленки при растяжении, МПа	1,5
Относительное удлинение при разрыве, %	933
Термостойкость, °С	124
Адгезия к бетону, МПа, не менее	0,3

Срок службы покрытия на основе мастики «Полимер» — 20 лет.

Мастика выпускается черного цвета. Для придания декоративных качеств кровле, мастичный слой можно покрывать лаком ХП-734, раствором ХСПЭ в органическом растворителе или СПЭФ с добавками алюминиевой пудры, оксида хрома, двуоксида титана, оксида цинка. Расход композиции составляет 1 кг/м² на один слой. Минимально допустимая толщина покрытия 1,3 мм.

Значительное расстояние между Новосибирском и г. Светлый Калининградской обл. не помешало предпринимателям из свободной экономической зоны «Янтарь» представить свою продукцию на «Стройсибирь-2000». **Фабрика дверей «Оптум»** (тел. (01152) 2-25-66) выпускает межкомнатные двери из МДФ с сотовым наполнителем, полностью имитирующим текстуру дерева. Высокое качество и эффектный внешний вид изделий, производимых на современном оборудовании, позволили фирме выйти не только на отечественный, но и зарубежный рынок. Дверная коробка снабжена специальным полиуретана-

новым уплотнителем, обеспечивающим тепло- и звукоизоляцию.

В Новосибирске фирма «**НИИТ**» (тел. (3832) 74-98-21) освоила производство фурнитуры для оконных и дверных деревянных, пластиковых и металлических блоков по российским и западноевропейским стандартам. Фурнитура выпускается по лицензии фирмы «Selve» (Германия) на импортном оборудовании и технологии. Поворотно-откидная и поворотная фурнитура позволяет с помощью одной ручки открывать или откидывать окно и обеспечивает плотный прижим створки массой до 100 кг к раме по всему периметру окна.

На рынке информации в строительстве Новосибирской области ежегодно возникают новые проекты. Последний проект реализован при участии Новосибирской государственной архитектурно-художественной академии и ЗАО «Столица», которые организовали **Архитектурно-строительный информационный центр**. Центр имеет пять служб: информационно-справочную службу, охватывающую рынок материалов и услуг Новосибирска, базу данных строительных фирм; библиотеку информационных материалов и образцов; службу строительного заказчика и строительной экспертизы, осуществляющую функции заказчика, проводящую экспертизу и оценку качества работ, комплектацию строительства, строительно-монтажные работы и др.; рекламно-информационное агентство и кадровое агентство строительных специальностей.



Конкурс

По традиции во время работы выставки проходил конкурс «Золотая медаль Сибирской ярмарки», в результате которого были выявлены наиболее достойные экспонаты выставки в различных номинациях.

Наибольшее число наград заслуженно получило новосибирское деревообрабатывающее предприятие «Большевик». В номинации «Новые технологии в строительной индустрии» организаторы выставки и жюри конкурса учредили специальную награду — Золотой кубок, который и был торжественно вручен генеральному директору ОАО «Большевик» В.А.Мюльбаеру. Кроме этого предприятие было удостоено Большой Золотой медали в номинации «Инвестиционные проекты» за организацию производства высокоэффективных энергосберегающих деревянных



окон из клееного бруса и диплома в номинации «Лучший дизайн стенда».

Действительно, «Большевик» — это деревообрабатывающее предприятие в постоянном развитии. Оно имеет мощность по переработке до 20 тыс. м³ пиломатериалов в год, сушильный цех производительностью 12 тыс. м³ пиломатериалов в год, цех по изготовлению стеклопакетов. В производство постоянно внедряются новые технологии, расширяется ассортимент выпускаемой продукции.

ОАО «Большевик» активно занимается маркетингом, глубоко изучает рынок. Одним из инструментов этой работы является участие в отраслевых специализированных выставках. Благодаря организаторов конкурса и жюри за высокую оценку деятельности своего предприятия, В.А.Мюльбаер сказал: «Сейчас уже невозможно представить отрасль без «Стройсиба». Так же невозможно, как вернуться на десять лет назад, — в те времена, в те технологии, в те концепции. Мы сохранили для истории то арочное окошко, за которое в 1996 г. получили Малую Золотую медаль. За это время мы шагнули далеко вперед, нас знают — и это во многом благодаря «Стройсибу».

Впервые в истории конкурса Большая Золотая медаль была присуждена отраслевому средству массовой информации — научно-практическому журналу «Строительные материалы» — за высокопрофессиональное информационное обеспечение архитектурно-строительного комплекса России.

Идея создания тематического номера «Стройкомплекс Сибири — взгляд в будущее», который Вы держите в руках, возникла на выставке. Ее поддержали руководители строительных комплексов многих сибирских регионов, «Сибирская ассоциация строителей», предприятия и вузы Сибири.

Интервью на выставке

А.С. Францеву, принявшему бразды правления строительным комплексом Новосибирской области, мы задали вопрос о первостепенных задачах, которые он ставит перед своей командой.

Среди множества вопросов, требующих неусыпного внимания администрации, Афанасий Степанович выделил следующие первоочередные проблемы.

Требуется незамедлительная санация предприятий промышленности строительных материалов, определяющих экономику не только Новосибирской области, но и всей Сибири. Многие предприятия имеют значительные долговые обязательства, реструктуризация которых может улучшить их экономическое положение и позволить выйти из кризисного состояния.

Для жилищного строительства необходимо разработать и реализовать систему долгосрочного кредитования, в



первую очередь в районах. Не следует забывать, что такое понятие, как продовольственная безопасность существенно зависит от возможности предоставить жилье специалистам сельскохозяйственного производства.

В.А. БАШАРА, канд. техн. наук, главный технолог, В.Ф. САВИН, руководитель лаборатории ООО «Бийский завод стеклопластиков» (г. Бийск)

Стеклопластиковая арматура в современном домостроении

Информация о возможности применения стеклопластиковых гибких связей в утепленных ограждающих стенах, как кирпичных, так и бетонных и железобетонных, стала появляться еще в 1996 г.

«Бийский завод стеклопластиков» (БЗС) в 1998–1999 гг. разработал новую стеклопластиковую арматуру (СПА) и способ ее изготовления (патент № 2142039). Отличительной особенностью арматуры является наличие на ее концах цилиндрических анкерных уширений, обеспечивающих надежное сцепление арматуры с бетоном или строительным раствором.

При изготовлении арматуры использовано отечественное недефицитное сырье – стеклоровинг на основе алюмоборсиликатного стекла и эпоксидный компаунд на основе смолы ЭД-20. В технологии изготовления стержней применяется ультразвуковое воздействие на связующее в пропиточной ванне, которое обеспечивает высокое качество пропитки ровинга связующим. Все это приводит к получению арматуры с повышенной стойкостью к воздействию щелочной среды, характерной для бетонов и строительных растворов.

Отработанный технологический процесс позволяет получать арматуру различного диаметра в диапазоне 2–10 мм. Преимущественно строи-

тели используют арматуру диаметром 5,5 мм и 7,5 мм. Арматуру диаметром 5,5 мм используют в каменных стенах, а арматуру диаметром 7,5 мм – в железобетонных панелях.

Материал и конструкция арматуры прошли успешные комплексные испытания по программе, согласованной с ФЦС Госстроя России. Выполнено техническое свидетельство Госстроя России № ТС-07-0200–99 на арматуру стеклопластиковую, предназначенную для гибких связей трехслойных железобетонных стеновых панелей, бетонных, каменных, комбинированных стен и для армирования бетонных и каменных конструкций.

Сибирским государственным университетом путей сообщения (СГУПС) – главным исполнителем работ по исследованию характеристик арматуры – разработаны «Рекомендации по применению стеклопластиковой арматуры (СПА) в качестве гибких связей трехслойных стеновых панелей», где приведены расчетные значения характеристик СПА, используемые при проектировании панелей и стен, а также требования к проектированию и технологии изготовления железобетонных утепленных панелей.

Применение арматуры возможно в обычных условиях строительства во всех климатических зонах

Российской Федерации в неагрессивной и слабоагрессивной средах.

При проектировании панелей с гибкими связями должны выполняться требования ГОСТ 11024 «Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия» и «Рекомендации по конструированию, изготовлению и применению трехслойных панелей наружных стен с гибкими связями повышенной стойкости к атмосферной коррозии», разработанные ЦНИИЭПжилища.

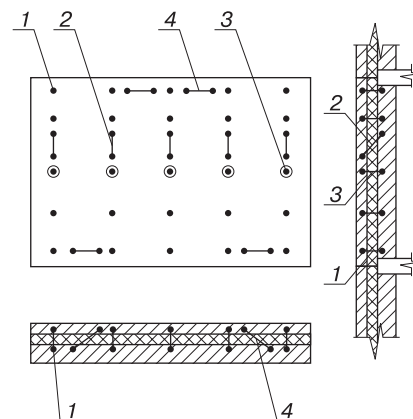


Рис. 1. Схема расположения гибких связей в стеновой панели: 1 – рядовые распорки; 2 – подвески; 3 – сжатые распорки; 4 – подкосы.

Таблица 1

Вид конструкции	Степень огнестойкости здания	Наибольшая допустимая высота здания, м	Минимальный требуемый предел огнестойкости конструкции, ч	Минимальная толщина наружного бетонного слоя, м Глубина заделки арматуры в бетон, м		Минимальная толщина внутреннего бетонного слоя, м Глубина заделки арматуры в бетон, м	
				Тяжелый бетон	Легкий бетон	Тяжелый бетон	Легкий бетон
Наружная несущая стена	I	75	R 120	0,06/0,04	0,06/0,04	0,11/0,04	0,1/0,04
	II	50	R 75	0,06/0,04	0,06/0,04	0,1/0,04	0,09/0,04
	III	28	R 45	0,05/0,04	0,06/0,04	0,08/0,04	0,09/0,04 – 0,06
Наружная ненесущая стена	I	75	E30	0,06/0,04	0,06/0,04	0,08/0,04	0,08/0,04
	II	50	E15	0,06/0,04	0,06/0,04	0,07/0,04	0,07/0,04 – 0,05
	III	28	E15	0,05/0,04	0,06/0,04	0,06/0,04	0,07/0,04 – 0,06

Таблица 2

Вид разрушающего воздействия	Нормативные значения усилия $F_{сип}$, кН или сопротивления $R_{сип}$, МПа	Расчетные значения усилия $F_{ср}$, кН или сопротивления $R_{ср}$, МПа
Растяжение	$F_{срп}=36,70$ $R_{срп}=935$	$F_{ср}=28,25$ $R_{ср}=720$
Изгиб	$F_{сип}=1,42$ $R_{сип}=1220$ $R_{сбп}=21,0$	$F_{сип}=1,10$ $R_{сип}=940$ $R_{сб}=16,0$
Сжатие	$F_{ссп}=12,45$ $R_{ссп}=320$	$F_{ссп}=9,60$ $R_{ссп}=245$
Срез поперек волокон	$R_{ссп}=200$	$R_{ссп}=155$

Примечания: Общий индекс i объединяет частные индексы p – растяжение, i – изгиб, c – сжатие, q – срез. Браковочные минимумы соответствуют условиям испытаний по методикам, приведенным в ТУ 2296-001-20994511.

Таблица 3

Класс бетона	Глубина анкерки h_c , мм	Значение выдерживающего усилия кН	
		Нормативные значения	Расчетные значения
В15	40	4,25	2,85
	60	6,5	4,35
	80	9,75	6,5
В20	40	5,1	3,4
	60	7,95	5,3
	80	11,65	7,75
В25	40	5,9	3,9
	60	9,25	6,15
	80	13,25	8,85
В30	40	6,65	4,45
	60	10,5	7
	80	14,9	9,95
В35	40	7,35	4,9
	60	11,7	7,8
	80	16,35	10,9
В40	40	8	5,35
	60	12,85	8,55
	80	17,75	11,8

Таблица 4

Характеристика климатического района по ГОСТ 16350–80	Коэффициент условий работы стержней из СПА	
	Без учета солнечной радиации	С учетом солнечной радиации
Очень холодный	0,274	0,183
Холодный	0,331	0,233
Арктический влажный	0,404	0,299
Умеренно холодный	0,252	0,166
Умеренный	0,251	0,166
Умеренно влажный	0,336	0,250
Умеренно теплый	0,215	0,136
Умеренно теплый влажный	0,339	0,253
Умеренно теплый с влажной зимой	0,197	0,127
Теплый влажный	0,153	0,099

Для обеспечения надежной работы гибких связей при пожаре, исходя из теплостойкости арматуры, определены требования к толщине бетонных слоев трехслойных панелей на гибких стеклопластиковых связях, а также требования к проектной глубине заделки концов арматуры в бетон (табл. 1).

По характеру работы все связи можно разделить на четыре условные группы (рис. 1).

Рядовые распорки 1 воспринимают поперечные силы при вертикальном сдвиге бетонных плит панели относительно друг друга, работают на осевые усилия от ветровой нагрузки и нагрузки при снятии панели с поддона, а также обеспечивают связь между плитами стеновой панели.

Растянутые наклонные связи-подвески 2, устанавливаемые под углом α к плоскости панели (обычно 45 или 30°), воспринимают нагрузку G , равную векторной сумме нагрузок от веса наружной плиты панели G_1 и слоя теплоизоляции G_2 . Сжатые распорки 3, которые расположены у нижних концов подвесок 2, главным образом, воспринимают (совместно с теплоизоляцией) сжимающее усилие F_2 , являющееся горизонтальной проекцией растягивающего усилия S_3 в подвеске 2. Совместной работой подвесок и распорок исключается (минимизируется) взаимный сдвиг слоев панели. Подкосы 4, которые, как и подвески, устанавливают под углом к плоскости панели, придают ей необходимую жесткость и воспринимают технологические нагрузки.

Число связей определяют расчетом с учетом дополнительных приведенных ниже ограничений. При площади панели до 10 м² должно быть установлено не менее четырех подвесок, а при большей площади – не менее шести подвесок. Кроме того, для повышения надежности в каждой стеновой панели следует устанавливать на одну-две подвески больше, чем это требуется по расчету. Дополнительные подвески устанавливают в местах, где разрушение основной подвески приведет к наиболее неблагоприятному перераспределению нагрузок на остальные подвески.

Суммарная площадь рядовых распорок должна быть не менее 0,5 см² на 1 м² площади панели. Для уменьшения количества распорок, воспринимающих сжимающие усилия, допускается использование других технических решений (применение распорок увеличенного диаметра, без анкерного уширения, жестких долговечных плит утеплителя и др.).

Подкосы располагают на уровне верха и низа панели, симметрично относительно вертикальной оси. Рекомендованное количество подкосов – не менее четырех.

Количество учитываемых связей	4	6	8	10	14	18	22	26	30	32	34	40	50	70
Значение коэффициента условий работы $\gamma_{св}$	0,23	0,33	0,40	0,44	0,50	0,55	0,58	0,62	0,65	0,67	0,68	0,72	0,76	0,84

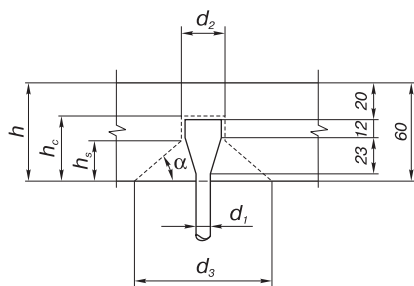


Рис. 2. Анкерный узел

Расчетные характеристики связей на основе СПА

По результатам экспериментов для арматуры определены значения расчетных характеристик. Характеристики СПА для расчета напряженно-деформированного состояния связей приведены ниже.

Характеристики СПА для напряженно-деформированного состояния

Модуль упругости при растяжении, МПа	50000
Модуль ползучести при растяжении, МПа	40000
Модуль упругости при сжатии, МПа	30000
Модуль ползучести при сжатии, МПа	24000
Относительная деформация при разрыве, %	2,8
Коэффициенты Пуассона	
$\nu_{xz} = \nu_{xy}$	0,27
$\nu_{zn} = \nu_{yx}$	0,07
$\nu_{yz} = \nu_{zy}$	0,4
Коэффициент линейного расширения, K^{-1}	$0,6 \times 10^{-5}$
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,48

Расчетные значения предельных характеристик СПА диаметром 7,5 мм приведены в табл. 2

Расчетные характеристики узла сцепления СПА диаметром 7,5 мм с бетоном (усилия при отрыве СПА из бетона) приведены в таблице 3. Размеры узла сцепления СПА с бетонной плитой толщиной 60 мм представлены на рис. 2 (справа).

Нормативные и расчетные значения прочности анкеровки арматуры в легком бетоне классов по прочности при сжатии В15 и В20 можно принимать по табл. 3 с понижающим коэффициентом 0,8.

При параметрах, отличных от указанных в табл. 3 и на рис. 2, для

определения усилий отрыва СПА из бетона рекомендуются формулы для расчетов на продавливание, приведенные в нормах. За высоту вырываемого конуса в этом случае следует принять величину h_s (рис. 2).

Коэффициенты условий работы

Для получения надежных долговечных изделий уже на стадии проектирования важно учитывать воздействие различных эксплуатационных факторов на конструкционные материалы. Численные значения коэффициентов условий работы определены в результате экспериментальных исследований. Для простоты использования приведены обобщенные значения коэффициентов условий работы для конкретных стадий эксплуатации панелей.

При оценке прочности стеклопластиковых связей на стадии изготовления панелей и возведения сооружений учитываются совокупность факторов (нахождение СПА в воде, в щелочной и кислой среде, в бетоне при тепловлажностной обработке, замораживании-оттаивании, при длительных перегрузках). Обобщенное значение коэффициента условий работы для конкретных стадий жизненного цикла панелей составляет 0,51.

При эксплуатации готовых сооружений на стеклопластиковые связи в течение всего срока эксплуатации воздействует химическая среда влажного бетона или строительного раствора, эксплуатационная механическая нагрузка (масса защитного слоя, температурная и ветровая нагрузка) и температура окружающей среды. Для учета указанных эксплуатационных факторов при оценке прочности стеклопластиковых связей рекомендовано использовать соответствующий коэффициент условий работы (табл. 4).

В связи с тем, что в целом прочностная надежность трехслойной стены повышается с увеличением количества одноименных связей (связей, выполняющих одинаковые функции), при проектировании целесообразно учитывать этот фактор с помощью коэффициента надежности (табл. 5).

Проведенные исследования показали, что прочностная работоспособность узла сцепления арматуры с бетоном определяется прочностью бетона. Разрушение анкерного узла (например, при вырыве) происходит по бетону с образованием конуса (рис. 2). Численные значения

обобщенных коэффициентов условий работы для анкерного узла ($\gamma_{св}$) составляют 0,55 для тяжелых бетонов и 0,44 для легких бетонов.

При применении СПА часто возникают проблемы из-за стремления изготовителей панелей предельно упростить (даже примитивизировать) процесс установки связей на места их расположения при формировании панели. Так при протыкании утеплителя, уложенного на неподготовленный слой бетона, возможно частичное разрушение пенополистирола (с погружением обломков в бетон).

Как показывает опыт работы предприятий – изготовителей трехслойных панелей с пластиковыми гибкими связями отечественного и зарубежного производства, установка арматуры является одной из ответственных стадий формирования панелей. Она требует высокой культуры производства, разработки и реализации на практике четких алгоритмов проведения технологических операций.

Часто производители, получив первый отрицательный результат из-за отсутствия опыта работы с СПА, скатываются на старые позиции применения стальных связей, недостатки которых общеизвестны:

- связи из нержавеющей стали имеют высокую стоимость (проволока марки 15X18 10Т по состоянию на май 1999 г. стоила 52,5 руб./кг без НДС);

- стальные связи снижают теплозащитные свойства панели.

На Новосибирском ЖБИ-1 освоено и успешно применяется простой и надежный способ, позволяющий устанавливать связи в панель путем протыкания ими утеплителя. Особенность их метода состоит в том, что нижний слой залитого в форму бетона вибрируют и выдерживают до полтора часов для тиксотропного твердения бетона. Затем укладывают утеплитель и протыкают его связями из СПА. При этом отвердевший бетон не позволяет утеплителю разрушаться и погружаться в него. Окончательно связи устанавливают на место путем ударного (при помощи молотка) погружения их в нижний слой бетона. Для обеспечения требуемой глубины заделки в качестве ориентиров используют установленные на СПА технологические ограничители. Далее на короткое время (5–10 сек) включают вибростол, переводят нижний слой бетона в жидкое состояние и таким образом обеспечивают хорошую его связь с СПА.

Строительные материалы из кремнезема

Известно, что элемент кремний по распространению в природе занимает второе место после кислорода. Он встречается главным образом в виде обычного песка-кремнезема — SiO_2 и каолинита — $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ — минерала, являющегося составной частью глины.

Однако, во многих регионах России (Сибирь, Дальний Восток, Крайний Север) дефицитна глина при наличии неограниченных запасов природного кремнезема. Поставка в такие регионы строительных материалов (например, кирпича), изготовленных из глины, является нерентабельной операцией из-за больших затрат на транспортировку. Наилучшим выходом может быть создание производств по выпуску строительных камней — кирпича непосредственно на местах из природного кремнезема.

В Федеральном научно-производственном центре «Алтай» разработана рецептура, технология и оборудование для производства штучных изделий из природного кремнезема (песка) и минерального связующего на основе силикатных соединений.

В 1998 г. проводилась отработка рецептуры, исследовалось влияние фракционного состава на механическую прочность кирпича. Был выбран оптимальный фракционный состав, режимы и оборудование для измельчения и просева песка. Определено минимальное количество порошкообразного минерального связующего, разработана технология его измельчения до требуемых фракций. Важнейшим вопросом, который решался в этот период, было повышение механической прочности сырого кирпича непосредственно после прессования с целью сохранения целостности изделий на дальнейших технологических операциях.

Была разработана аппаратурно-технологическая схема производства кирпича с годовой мощностью 5 млн. штук (рис 1).

В 1999 г. были продолжены работы по совершенствованию технологического процесса изготовления кирпича из кремнезема. Проведено технико-экономическое обоснование и разработан перечень необходимого оборудования и техническое задание на проектирование производства.

Для строительных изделий выпущены технические условия (ТУ 07508902-167-99) и технологический регламент изготовления. Проводился анализ, и изготавливались кирпичи и другие изделия из песка Московского месторождения, месторождений Тюменской области, стран Ближнего Востока, Монголии. Оценивался химический состав песка, определялись механические характеристики изделий из него.

При отработке технологической прочности большое внимание уделялось снижению давления прессования за счет воздействия вибрации. Лабораторные исследования показали, что наложение вибраций позволяет уменьшить давление прессования с 19,6–24,5 МПа до 0,9 МПа, при этом средняя плотность материала повышается с 1,8 до 1,95–2,0 $\text{кг}/\text{см}^3$, прочности при сжатии и изгибе возрастают в 1,5–2 раза. Морозостойкость материала — более 50 циклов.

С целью стабилизации качества кирпичей, упрощения технологического процесса и улучшения санитарных и экологических условий труда начаты работы по замене порошко-

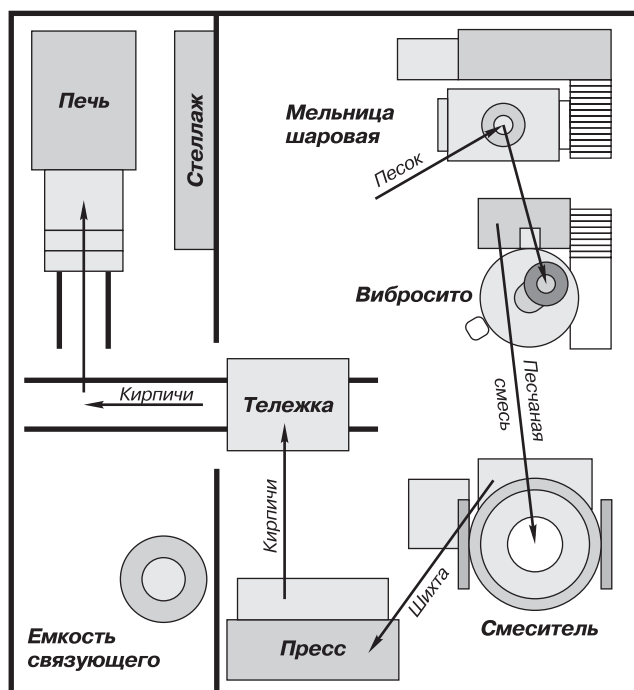


Рис. 1. Аппаратурно-технологическая схема опытного участка изготовления кирпича

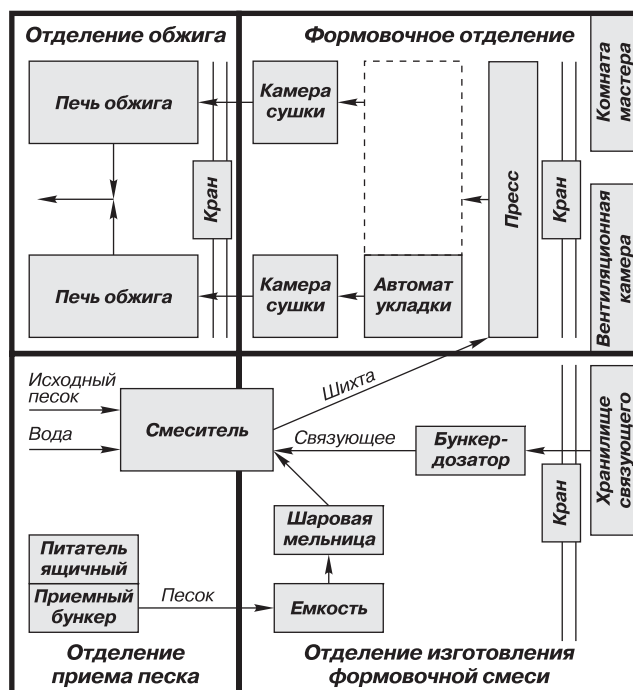


Рис. 2. Принципиальная схема размещения основного оборудования для производства кирпича из кремнезема

образного минерального связующего на жидкое. Проведенные работы позволили исключить дробление и измельчение минерального связующего, исключить его пыление.

Определено оптимальное содержание жидкого связующего в рецептуре кирпича, характеристики при испытаниях на сжатие, изгиб и водопоглощение. В настоящее время проводятся испытания на морозостойкость. Основные характеристики кирпичей в сравнении с требованиями ГОСТ 530–95 приведены в таблице.

За этот же период в ФНПЦ «Алтай» создана пилотная установка изготовления кирпичей из кремнезема мощностью 10–12 млн. штук в год с использованием жидкого связующего. Аппаратурно-технологическая схема представлена на рис. 1.

Песок просеивается через сито с размером ячеек 2 мм. Просеянный песок разделяется на два потока — один подается в шаровую мельницу для получения более тонкой фракции, другой — непосредственно в смеситель. В смесителе, куда подаются в заданном соотношении связующее, вода, две фракции песка, готовится формовочная смесь (шихта). Шихта попадает в бункер пресса с помощью контейнеров, а

Характеристики	Свойства продукции					
	Плотность, кг/м ³	Водопоглощение, %, не менее	Предел прочности при сжатии, МПа	Предел прочности при изгибе, МПа	Морозостойкость, циклов	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)
Требование ГОСТ	2,2	8	7,35–29,4	1,4–3,3	15, 25, 35, 50	
Результаты испытаний	1,8–1,9	10–12	29,4–39,2	3,4–4,4	50	0,5–0,8

отпрессованные кирпичи снимаются автоматом-укладчиком и помещаются в камеры сушки и отверждения на специальных подставках, где проходят термообработку при температуре до 150°C.

Для формования кирпичей может использоваться вибропресс, работающий в автономном режиме. Пройдя стадию сушки и отверждения, кирпичи поступают на обжиг. Для этой цели могут быть использованы туннельные или кольцевые, газовые или электрические печи, обеспечивающие обжиг при 1000–1500°C.

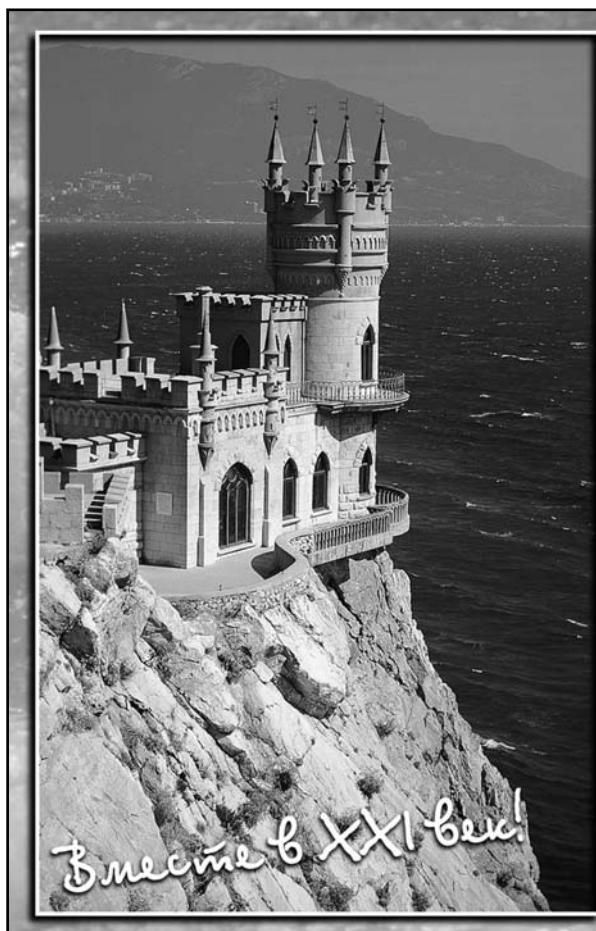
Основная производственная площадь для организации выпуска кирпича составляет 2000 м². Принципиальная схема размещения оборудования представлена на рис. 2. Себестоимость одной тысячи кирпичей составляет 54,3 USD при производительности 5 млн. шт. в

год и 38,8 USD при производительности 10 млн. шт. в год.

Капитальные затраты для завода производительностью 5 млн. шт. кирпичей в год составляют 2190 тыс. USD, производительностью 10 млн. шт. кирпичей в год — 2900 тыс. USD.

В дальнейшем предстоит исследование проблемы сушки кирпича после прессования без нарушения структурной целостности, отработки режимов обжига, вибропрессования кирпича и создания вибропресса собственной конструкции.

Кроме того, предусматривается продолжение исследований по нанесению декоративных покрытий на изделия, разработка технологии, проверка эксплуатационных свойств покрытий в лабораторных и производственных условиях.



BusinessCem 2000

Для всех заинтересованных в развитии цементной промышленности России и стран СНГ, а также их рынков фирмы «ВАЛЕВ» и «ЦЕМРОС» проводят

VIII Международный Бизнес-семинар «Цементная промышленность и Рынок»

12-15 июня 2000 г. Ялта

BusinessCem проводится с 1993 года и представляет уникальную возможность встречи для тех, кто работает в области производства, применения, торговли цемента и других строительных материалов.

BusinessCem'2000 обсудит:

- современную ситуацию в цементной промышленности России и стран СНГ
- перспективы развития рынка
- передовые технологии и оборудование производства цемента, сухих смесей, бетона, асбестоцементных изделий и др.
- вопросы экологии

Во время работы семинара будет проводиться специализированная выставка.

Участники семинара смогут совершить экскурсии по чудесным местам Крыма и побережью Черного моря.

VALEV Ltd

Россия, 127434 Москва, а/я 96
Тел.: (095) 977-4773, 977-5306
Факс: (095) 977-4773, 977-4968
E-mail: f1valev@cityline.ru



Организаторами конференции *MixBUILD* выступили Государственный комитет РФ по строительному и жилищно-коммунальному комплексу, Российская академия архитектуры и строительных наук, Российское научно-техническое общество строителей, Петербургский государственный университет путей сообщения, Академический научно-технический центр «Современные технологии сухих смесей в строительстве «АЛИТ» и дирекция Международной выставки «Интерстройэкспо».

В последние два года вопросы производства сухих строительных смесей привлекают особое внимание специалистов различных отраслей строительства в России и странах ближнего зарубежья. I Международная научно-техническая конференция «Современные технологии сухих смесей в строительстве «Санкт-Петербург—1999» проходила на берегах Невы 10–14 апреля 1999 г. В конференции принимали участие 150 отечественных и зарубежных специалистов. Участниками мероприятия стали фирмы, уже давно производящие высококачественные материалы различного назначения и делающие первые шаги в освоении сухих составов, производители оборудования и поставщики полимерных модифицирующих добавок.

Тематика конференции привлекла к участию компании, в планах которых — организация производства

сухих смесей не только в России, но и в странах СНГ.

На конференции поднимались различные вопросы производства и применения сухих строительных смесей: основные компоненты и типы сухих составов, влияние полимерных добавок на свойства сухих композиций, особенности составов на основе цемента и гипса. Было уделено внимание таким актуальным вопросам, как упаковка смесей, сертификация и нормативная база.

Дискуссия, развернувшаяся на конференции, выявила глубокую заинтересованность специалистов-производственников, ученых и преподавателей вузов и предпринимателей в обмене опытом и мнениями по актуальным проблемам технологии производства и применения сухих смесей.

В рамках конференции участники посетили КЖБИ 211, расположенный в пос. Сертолово Ленинградской области. Здесь на базе предприятия Министерства обороны РФ действует современный цех по производству сухих строительных смесей.

Цех оснащен оборудованием фирмы М-ТЕС (Германия), на котором производится около 10 рецептур смесей марки «Сертолит». Специалисты ознакомились с лабораторией цеха.

Вторая конференция, получившая название *MixBUILD*, предоставит специалистам уникальную воз-

можность ознакомиться с современными достижениями в области технологий сухих строительных смесей. На пленарных заседаниях конференции предполагается заслушать доклады ведущих отечественных и зарубежных специалистов по следующим основным направлениям:

- химические добавки и материалы для сухих смесей;
- оборудование и заводы для производства сухих смесей;
- методы и оборудование для оценки качества сухих смесей и растворов на их основе;
- механизация переработки сухих смесей на объектах строительства;
- нормативная база для производства и применения сухих смесей;
- современная ситуация на рынке сухих смесей.

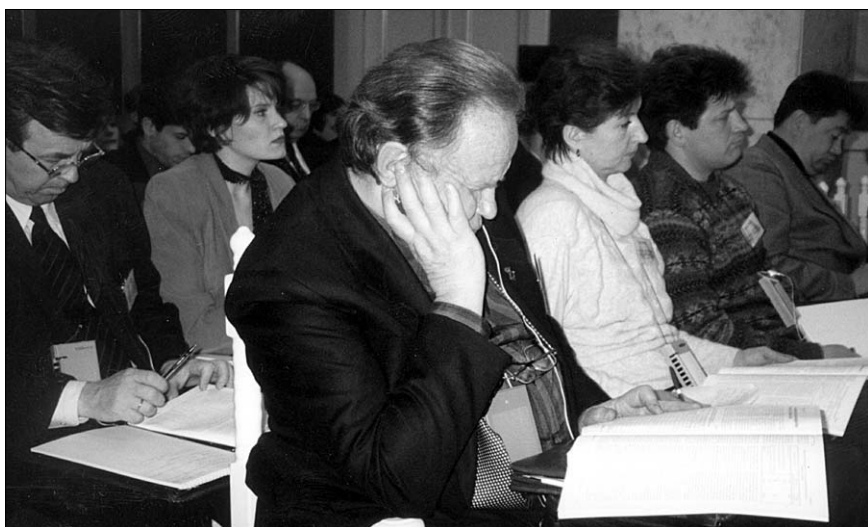
Планируется издание сборника докладов. Опыт первой конференции показал большую заинтересованность специалистов в возможности ознакомления с современным оборудованием для производства материалов. Упаковочная машина компании «Вселуг», представленная на первой конференции, привлекла большое внимание специалистов. Поэтому в рамках конференции *MixBUILD* пройдет выставка, на которой будут представлены последние научные разработки и продукция ведущих отечественных и зарубежных фирм. Для участников конференции и выставки будут организованы натурные показы применения сухих смесей для различных видов строительных работ.

Стоимость участия одного представителя без предоставления проживания в гостинице составит 150 USD (НДС не облагается) с оплатой до 1 сентября 2000 года, после 1 сентября стоимость участия составит 180 USD.

Стоимость участия одного представителя с предоставлением проживания в гостинице составит 400 USD с оплатой до 1 сентября 2000 года, после 1 сентября — 480 USD.

Оргкомитет конференции

Россия, 190031, Санкт-Петербург,
Московский пр., 9, ПГУПС, АНТЦ «АЛИТ»
Телефон: (812) 310-40-97
Факс: (812) 310-05-20
E-mail: alit@mail.wplus.net
Website: <http://alit.hotmail.ru>



Первая международная конференция «Современные технологии сухих смесей в строительстве», Санкт-Петербург, 1999 г.

Холодное цинкование строительных конструкций – применение антикоррозионных металлонаполненных красок

В №№ 9 и 12 за 1999 г. были представлены металлонаполненные краски и системы покрытий для долговременной антикоррозионной защиты металлоконструкций. Сегодня мы расскажем подробнее о возможностях холодного цинкования и использовании цинкнаполненных красок ЦВЭС, ЦИНОЛ, ЦИНОТАН, ЦИНЭП, ЦИНОТЕРМ, ЦИНМАСТИК, выпускаемых научно-производственным предприятием «ВМП».

Один из эффективных способов «удлинения жизни» строительной конструкции – применение защитных покрытий. Они не допускают контакта среды с поверхностью конструкции, защищая ее от разрушения. Традиционные лакокрасочные материалы, применяемые в строительной индустрии, имеют срок эксплуатации как правило, не превышающий 5–7 лет.

Альтернатива традиционным лакокрасочным – металлосодержащие покрытия. Для защиты от коррозии стальных строительных конструкций, эксплуатируемых в различных атмосферных условиях, наиболее часто используют цинковые покрытия. В строительстве широко применяются три способа нанесения цинковых покрытий: *цинкование в расплаве цинка* (горячее цинкование), *металлизация* (напыление сжатым воздухом частиц расплавленного цинка) и *термодиффузионное цинкование* (химико-термическая обработка изделий в цинковых порошках при температуре 380–500°C).

Еще один способ цинкования – нанесение на предварительно очищенную поверхность красок с предельным содержанием цинка и естественной сушкой. Это *метод холодного цинкования стали*. Существенно, что содержащийся в покрытии цинк не просто экранирует сталь от окружающей среды, но выступает в роли протектора, осуществляя электрохимическую защиту стали. Образующиеся при этом продукты коррозии создают дополнительную защиту.

Корродирующий цинк покрывается слоем, состоящим из оксида цинка, гидроксида цинка, основного карбоната цинка или других труднорастворимых основных солей, которые имеют хорошее сцепление с поверхностью металла и остаются в порах покрытия. Это обуславливает более высокую долговечность покрытия по сравнению с лакокрасочным и другими способами цинкования.

Следует заметить, что в индустриально развитых странах холодное цинкование широко распространено. Хорошо известны и его преимущества – устойчивость к коррозии, длительные сроки службы покрытия, экономическая целесообразность (горячее цинкование обхо-

дится в среднем в 1,5 раза дороже), экологическая чистота процесса. Холодное цинкование особенно актуально в тех случаях, когда нельзя использовать горячее цинкование. Например, крупные элементы металлоконструкций (опор ЛЭП, мостов, аккумуляторных баков и др.) невозможно окунуть в ванну для горячего цинкования. Так как краски для холодного цинкования наносятся обычными лакокрасочными средствами – кистью, валиком, распылением, покрытие подлежит восстановлению при ремонте в любых эксплуатационных условиях. Покрытия быстро сохнут, сушка естественная. Условия эксплуатации покрытий приведены в табл. 1.

ЦВЭС (ТУ 2312-004-12288779–99) – двухупаковочный цинкнаполненный состав, предназначенный для антикоррозионной защиты стали. В готовом к применению виде представляет собой смесь высокодисперсного порошка цинка и связующего. Выпускается в трех вариантах: ЦВЭС № 1, № 2 и № 3, отличающихся массовым соотношением связующего (компонент А) и цинкового порошка (компонент Б).

Защищаемые объекты – изделия из малоуглеродистых конструкционных сталей: строительные и промышленные металлоконструкции, оборудование, гидросооружения, мосты, корпуса судов, емкости, объекты нефтепромысла и нефтепереработки.

Сварка стали с однослойным покрытием ЦВЭС (толщиной до 30 мкм) не приводит к ухудшению качества сварного шва.

Для придания поверхности декоративных свойств в качестве покрывного слоя рекомендуем использовать защитно-декоративную краску ПАЭС, выпускаемую «ВМП».

ЦИНОЛ (ТУ 2313-012-12288779–99) – одноупаковочная цинкнаполненная краска для антикоррозионной защиты стали. Содержит высокодисперсный порошок цинка, полимерное связующее, растворители.

Защищаемые объекты – изделия из малоуглеродистых конструкционных сталей: строительные и промышленные металлоконструкции, оборудование, гидросооружения, мосты, корпуса судов, емкости, закладные детали.

Таблица 1

Условия эксплуатации покрытий	ЦВЭС	ЦИНОЛ	ЦИНОТАН	ЦИНЭП
Атмосферные условия всех макроклиматических районов, типов и категорий размещения	+	+	+	+
Водные растворы солей, pH	6–8,5	6–8,5	–	5–9
Морская и пресная вода	+	+	+	+
Вода в практике холодного и горячего хозяйственно-питьевого водоснабжения	+	–	–	–
Нефть и нефтепродукты	+	–	+	+
Этиловый спирт и его водные растворы	–	+	–	–
Ремонтопригодность, устранение повреждений этой же краской	+	+	+	+
Пожаробезопасность. Материалы, не распространяющие пламя по поверхности	+	+	+	+

Основные характеристики красок для холодного цинкования

Технические свойства	Композиция ЦВЭС	Краска ЦИНОЛ	Краска ЦИНОТАН	Краска ЦИНОТЕРМ	Грунтовка ЦИНЭП	Шпатлевка ЦИНМАСТИК		
						001	002	003
Содержание цинка в сухом покрытии, %	89–95	95–97	не менее 80	90–93	не менее 85	не менее 70	не менее 45	не менее 50
Толщина одного слоя сухого покрытия, мкм	20–50	30–50	20–40	25–60	40–60	–	–	–
Термостойкость сухого покрытия, °С	до 150	до 150	до 160	до 350	до 150	до 150	до 150	до 150
Малярно-технологические характеристики								
Условная вязкость по ВЗ-246-4, при +20°С, с	17–35	15–30	30–60	15–35	30–45	–	–	–
Расход на однослойное покрытие, г/м ²	140–280	200–320	280–300	170–280	200–300	–	–	–
Время сушки однослойного покрытия на «отлип» при +20°С, мин	20–30	20–30	30–90	20–30	30	300	60	120
Условия нанесения покрытия								
Температура, °С	–15 до +40	–15 до +40	0 до +50	–15 до +40	+10 до +40	от –15 до +40		
Относительная влажность, %	не более 80	не более 90	30–98	не более 80	не более 90	не более 85		

Сварка стали с однослойным покрытием ЦИНОЛ (толщиной до 30 мкм) не приводит к ухудшению качества сварного шва.

При эксплуатации покрытие подвержено воздействию абразивного износа.

Рекомендуется для защиты от коррозии в строительстве для тех же конструкций и условий эксплуатации, что и горячее цинкование, предусмотренное СНиП 2.03.11–85.

Для придания декоративных свойств в качестве покрывного слоя рекомендуем использовать защитно-декоративную алюминиевую краску АЛПОЛ, выпускаемую «ВМП».

ЦИНОТАН (ТУ 2313-017-12288779–99) – одноупаковочная цинкнаполненная краска для антикоррозионной защиты стальных, бетонных и оцинкованных поверхностей. Содержит высокодисперсный порошок цинка и химически стойкое связующее.

Защищаемые объекты – изделия из малоуглеродистых конструкционных сталей, строительные и промышленные металлоконструкции, оборудование, гидросооружения, мосты, корпуса судов, портовые сооружения, оборудование химической и нефтехимической промышленности.

ЦИНОТЕРМ (ТУ 2312-016-12288779–99) – одноупаковочная цинкнаполненная термостойкая краска. Предназначена для защиты от коррозии металлических изделий, длительное время работающих при температурах до 350°С (кратковременно до 400°С), в условиях всех климатических зон и категорий размещения. В термоотвержденном состоянии устойчива к воздействию нефтепродуктов.

Защищаемые объекты – газогенераторные станции, оборудование нефтепромышленной и нефтеперерабатывающей промышленности, конструкции выхлопного тракта и наружные поверхности газоходов, наружные поверхности кожухов паровых и газовых турбин, эжекторов, аппаратов осушки, трубы теплообменников, внутренние поверхности водогрейных баков и др.

Применяется в качестве самостоятельного антикоррозионного покрытия (2–3 слоя) или как грунтовка (1–3 слоя).

ЦИНЭП (ТУ 2312-022-12288779–00) – двухупаковочная цинкнаполненная грунтовка для антикоррозионной защиты стали.

Защищаемые объекты – изделия из малоуглеродистых конструкционных сталей: строительные и промышленные металлоконструкции, оборудование, гидросооружения, мосты, корпуса судов, емкости, закладные и др.

ЦИНМАСТИК 001, 002, 003 (ТУ 2312-021-12288779–99) – шпатлевки. Предназначены для заполнения неровно-

стей и исправления дефектов окрашиваемой стальной поверхности, а также для заделки стыков, сварных швов и выравнивания дефектов при монтаже новых металлоконструкций и при проведении ремонтных работ на эксплуатирующихся объектах. Применяются в системах покрытий на базе ЦВЭС и других лакокрасочных материалов, эксплуатируемых в условиях всех климатических зон и категорий размещения в морской и пресной воде, в нефти и нефтепродуктах. Благодаря содержанию цинка шпатлевки ЦИНМАСТИК повышают защитные свойства системы покрытия металла.

Шпатлевки выпускаются трех марок различной рецептуры и назначения:

- шпатлевка-замазка ЦИНМАСТИК-001 для заполнения грубых дефектов (глубиной свыше 2 мм), выравнивания неровностей большого объема на горизонтальных поверхностях. Имеет консистенцию пасты, наносится шпателем, не дает усадки;
- шпатлевка ЦИНМАСТИК-002 для исправления мелких дефектов металла, для выправок по предварительно загрунтованной поверхности. Представляет собой густую краску, может наноситься шпателем, кистью, наливом с удалением излишка шпатлевки шпателем;
- шпатлевка ЦИНМАСТИК-003 для заделки стыков, выравнивания мелких дефектов, дает ровную глянцевую пленку на поверхности.

Шпатлевки 001 и 002 двухупаковочные, готовятся непосредственно перед нанесением, шпатлевка 003 – готова к употреблению.

Все краски и шпатлевки производства «ВМП» обладают хорошими малярно-технологическими свойствами (табл. 2), поставляются в удобной для работы таре и готовы к применению в виде. Возможно нанесение как в базовых, так и в полевых условиях, с предварительной подготовкой стальной поверхности. Поверхность очищается от грязи, пыли и масла. Степень обезжиривания по ГОСТ 9.402–80 – вторая. При невозможности проведения дробеструйной обработки допускается механическая очистка поверхности или очистка вручную до степени 3–4 по ГОСТ 9.402–80. В некоторых случаях допускается наносить покрытие на ржавую поверхность, очищенную от рыхлых продуктов коррозии и имеющую плотносцепленный с металлической поверхностью слой ржавчины толщиной не более 100 мкм. В ряде случаев можно готовить поверхность под окраску методом фосфатирования.

Технологии «ВМП» разработаны рекомендации по защите от коррозии металлоконструкций и оборудования в различных областях промышленности.

Металл с защитными покрытиями от ЗАО «Полистил»

История акционерной компании «Львовский металлургический завод» (АК ЛМЗ) насчитывает более двух веков и уходит корнями в 1785 г. Основанный на берегах лесной реки Львов, железоделательный завод заявил о себе по всему миру, завоевав признание многих международных выставок.

Впервые в России в начале XX в. на Львовском металлургическом заводе было освоено производство луженой жести, позднее — первого советского авиолита, хромированной жести, электролитически оцинкованного металла. В 1979 г. была открыта новая страница истории ЛМЗ: начал свою работу листопркатный цех № 3 (ЛПЦ № 3). Именно здесь была внедрена новая технология покрытий холоднокатаного тонколистового металлопроката.

В связи с изменениями в стране произошли перемены и в компании. Начатые еще в 1991 г., они завершились преобразованием предприятия в холдинг, объединяющий 25 юридически самостоятельных дочерних и зависимых предприятий, разделенных по виду продукции и услуг. Сегодня бывший ЛПЦ № 3 — ЗАО «Полистил» — производит тонколистовой холоднокатаный прокат с металлическими и полимерными покрытиями на агрегатах непрерывного действия фирм «SMZ» (Словакия), «EZ» и «Kovofinish» (Чехия).

Продукция предприятия нашла применение в разных сферах промышленности: *жесть холоднокатаная лакированная консервная марки ХЛЖК* — в пищевой промышленности, *прокат электрооцинкованный марки ЭОС* — в автомобилестроении для производства бензобаков, *прокат электрооцинкованный с односторонним цинковым покрытием марки ЭЦ* — в автомобилестроении для производства кузовных деталей автомобилей, в частности в производстве автомобиля ВАЗ 2110.

Широкое применение продукция предприятия нашла в строительной индустрии. *Прокат электролитически оцинкованный марки ЭОЦ* предназначен под окраску порошковыми красками или по технологии «койл-коутинг», поскольку обладает хорошими адгезионными свойствами. Цинковое покрытие, нанесенное электролитическим способом, не меняет механических свойств стальной основы

и позволяет производить из металла различные изделия методом штамповки, гибки и вытяжки. Прокат ЭОЦ выпускается толщиной 0,25–1,5 мм. Ширина листов и рулонов 500–1250 мм, масса цинкового покрытия — 43 г/м² на каждую сторону.

Прокат ЭОЦ применяется при производстве различных металлических конструкций, например профилей для отделки внутри помещений.

Из электрооцинкованного проката на предприятии производятся стальные строительные профили: стеновые, потолочные и направляющие. Они представляют собой длиномерные элементы, выполненные методом холодного формования на современном профилегибочном оборудовании. *Профили используются в качестве жесткого основания для крепления гипсокартонных листов.*

В строительстве также применяется *прокат электролитически оцинкованный с полимерным покрытием марки ЭОЦПп* — современный высококачественный материал, обладающий:

- антикоррозионной стойкостью;
- эстетичным внешним видом;
- пригодностью для профилирования, вытяжки, вальцовки, гибки.

Металл марки ЭОЦПп представляет собой стальную основу толщиной 0,5–1,2 мм, оцинкованную электролитическим способом. Масса цинкового покрытия составляет 22 г/м² с каждой стороны. На слой цинка, покрытый хроматной пленкой, обладающий хорошими адгезионными свойствами, наносится с обеих сторон грунт, а затем с лицевой стороны — отделочный защитный слой. Эстетичный внешний вид металлу придает покрытие производства фирмы BASF — полиэфирная атмосферостойкая эмаль.

Коррозионная стойкость покрытий, их физико-механические свойства, стойкость к воздействию УФ-излучения и атмосферным воздействиям, цвет и блеск определяются типом лакокрасочных материалов и гарантируются изготовителем покрытий. Поскольку металл марки ЭОЦПп широко используется для изготовления профилированного листа, стеновых панелей, металлочерепицы, для отделки са-

лонов автобусов, вагонов метро и железнодорожных вагонов, то выбор цветов определяется потребностями заказчика. Это преимущественно белый, светло-серый, зеленый лист, красная окись, синий ультрамарин. Возможны другие цвета по заказу клиента.

Из проката ЭОЦПп на предприятии производятся профилированные листы — *профнастил С19 и С44*.

ЗАО «Полистил» является участником национальной программы продвижения лучших российских товаров, услуг и технологий. В рамках данной программы в ноябре 1999 г. в Москве состоялась выставка (конкурс) «Всероссийская Марка. Знак качества XXI века. Знак качества «III тысячелетие», по результатам которой ЗАО «Полистил» присвоен «Золотой знак качества «III-е тысячелетие» за прокат ЭОЦПп.

Специалисты предприятия ЗАО «Полистил» постоянно работают над улучшением качества выпускаемой продукции и расширением ее ассортимента. В настоящее время на предприятии осуществляется реконструкция агрегата цинкования полосы шириной 1450 мм, а также участка покрытия полимерами металла шириной 1250 мм. Кроме того, проводится подготовка к сертификации Системы качества на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001. Цель этого мероприятия — удовлетворить возросший спрос потребителей на высококачественную продукцию российского производства, не уступающую зарубежным аналогам.

Представители предприятия неоднократно были участниками российских и зарубежных семинаров и выставок, которые дают прекрасную возможность познакомиться с новейшими достижениями в сфере производства металла с покрытиями, обобщить опыт различных предприятий, работающих в данной сфере.

Рабочие и служащие предприятия поддерживают торговую марку компании «Львовский металлургический завод», которая во все времена означала традиционные качество и надежность заводской продукции, среди которой важное место занимает продукция «Производства металла с покрытиями» — ЗАО «Полистил».

ЗАО «Полистил»

Навесные вентилируемые фасады

С целью снижения энергопотребления зданий в СНиП II-3-78 «Строительная теплотехника» внесено изменение № 3, повышающее требование к теплозащите ограждений, что повлекло за собой резкое повышение требуемого приведенного сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций, например для стен жилых зданий. На первом этапе этот показатель увеличен вдвое, а на втором — почти в 3,5 раза.

Для решения возникшей проблемы предлагается несколько технических решений утепления стен существующих зданий:

- система утепления с оштукатуриванием фасадов;
- система утепления с монтажом навесных вентилируемых фасадов;
- система утепления с облицовкой кирпичом.

Большинство жилых зданий России построено крупнопанель-

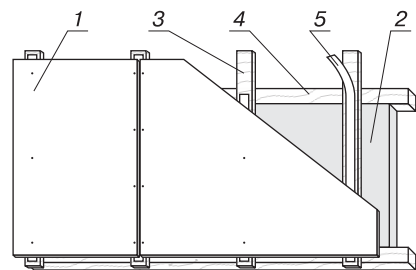


Рис. 1. Схема крепления по деревянной обрешетке: 1 — плита; 2 — утеплитель; 3 — доска 32×100 мм; 4 — поперечный брусок (толщина бруска равна толщине утеплителя); 5 — резиновая лента. Шаг крепления плит: на вертикальных швах — 300 мм, на горизонтальных — 600 мм, шаг обрешетки — 600 мм. При монтаже без утеплителя поперечные бруски не используются

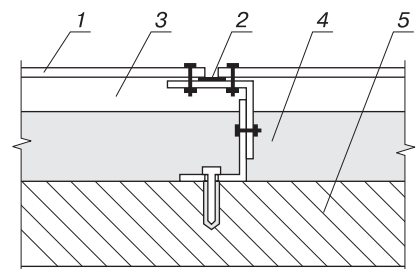


Рис. 2. Схема крепления по металлической обрешетке: 1 — плита; 2 — резиновая лента; 3 — вентиляционный зазор; 4 — утеплитель; 5 — стена

ным способом. Их наружные стены имеют, как правило, следующие недостатки:

- пониженная теплозащита;
- коррозия арматуры из-за нарушений поверхностного слоя бетона;
- пониженная шумозащита;
- невыразительность архитектурно-цветовых решений при массовой застройке.

Пониженная теплозащита вызывает перерасход энергии на обогрев зданий. Утепление стен с наружной стороны навесным вентилируемым фасадом целесообразно по следующим соображениям:

- исключается атмосферное воздействие на стену;
- исключаются циклические замораживания и оттаивания стены;
- точка росы перемещается во внешний слой теплоизоляции, что исключает увлажнение внутренней поверхности стены и создает благоприятный микроклимат в помещении;
- не требуется отселения жильцов в период производства работ по утеплению.

Для исключения коррозии арматуры и восстановления поверхностного слоя бетона общепринятыми методами (очистка ржавчины, нанесение антикоррозийного покрытия и др.) требуется дорогостоящий ремонт. Его проведение возможно только при положительной температуре, а качество зависит от квалификации исполнителей. Другой метод борьбы с коррозией — установка навесного вентилируемого фасада. Это приводит к уменьшению содержания воды в бетоне, снижению электропроводности и прекращению процесса коррозии.

Автомобилизация страны привела к тому, что значительная часть населения России живет в условиях

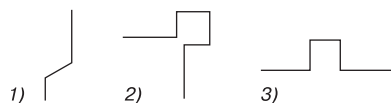


Рис. 3. Технологическая оснастка: 1 — планка горизонтального шва алюминиевая 1,2 мм; 2 — планка наружного угла алюминиевая 1,2 мм; 3 — планка вертикального шва алюминиевая 1,2 мм

высокого акустического дискомфорта. Хорошие результаты по снижению акустического давления получаются при применении навесных фасадов с минераловатными плитами.

При изготовлении навесных вентилируемых фасадов используются:

- основной материал — фасадные плиты «КРАСКОЛОР»;
- технологическая оснастка — планки, анкерный крепеж для обрешетки, шурупы, резиновая лента EPDM;
- для утепления — минеральная вата «ISOVER» и другие;
- обрешетка — металлическая или деревянная.

Плиты «КРАСКОЛОР» изготавливаются на ОАО «Волна» (Красноярск).

Технические характеристики плит «КРАСКОЛОР»

Толщина, мм16
Масса 1 м ² , кг8
Прочность при изгибе, МПа	
в сухом виде в продольном направлении25
в мокром виде в продольном / поперечном направлении	...18/15
Модуль упругости при изгибе, ГПа	
в продольном / поперечном направлении15/19
Прочность при ударе	
в продольном / поперечном направлении, кДж/м ²3,5/2,5
Теплопроводность, Вт/(м·°C)0,3
Тепловое расширение, мм/м·°C0,009
Деформация при относительной влажности 30–90 %, мм/м1,8

Основной материала «КРАСКОЛОР» служит волокнисто-цементная плита толщиной 8 мм, двух базовых типоразмеров 2400×1200 и 1200×1200 мм, восьми основных цветов (возможно изготовление плиты по цвету и размерам заказчика). На основу наносится стойкий к атмосферным воздействиям краситель. Срок службы покрытия плит «КРАСКОЛОР» свыше 30 лет.

Монтаж плит «КРАСКОЛОР» осуществляется на металлическую или деревянную обрешетку (рис. 1,

2, 3). На месте монтажа необходимо просверлить в плитах крепежное отверстие в соответствии со схемой крепления. По обрешетке приклеивается резиновая лента.

Между плитой и стеной необходимо оставлять вентиляционный зазор не менее 22 мм.

Легкость монтажа плит «КРАСКОЛОР» позволяет использовать их для любых облицовочных работ без применения тяжелой строительной

техники. Монтажные работы можно вести круглый год, что позволяет увеличить строительный сезон.

Данная технология монтажа позволяет существенно утеплить здание, если между стеной и плитой, сохранив вентиляционный зазор, проложить утеплитель (минераловатные плиты, пенопласт и др.). Таким образом, любое строение можно довести до новых требований по теплосбережению.



ИНФОРМАЦИЯ

Полезная книга*

Вышла из печати монография Инчика В.В. «Высолы и солевая коррозия кирпичных стен» (Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет: 1998. — 324 с.).

Профессор В.В. Инчик написал капитальный и оригинальный научный труд по актуальным и современным проблемам градостроительной действительности, связанным с высолами и солевой коррозией на стенах жилых, промышленных зданий, инженерных сооружений и исторических памятников архитектуры.

Серьезную опасность, с точки зрения ухудшения эксплуатационных, архитектурно-художественных качеств сооружений, а также снижения их долговечности, представляют растворимые соли, содержащиеся и образующиеся в кирпичной кладке, цементно-растворных композициях ее составляющих. Их источники очень разнообразны. Прежде всего наличие нежелательных примесей в исходном сырье, глинах. Их скрытое первоначальное негативное действие в обожженной строительной керамике коварно вследствие взаимодействия с кладочными цементными растворами, окружающей воздушной средой, грунтовыми, технологическими водами (в условиях промышленных предприятий), атмосферной влагой, включая и кислотные дожди. При этом нельзя исключать воздействие электрических и магнитных полей, образующихся от блуждающего электрического тока.

В результате сложных комплексных физико-химических и механико-энергетических воздействий при миграции и диффузии образуемых растворимых солей в пористо-капиллярной системе кирпичной кладки, которые происходят в результате изменения температурно-влажностного режима, появляются кристаллические солевые образования, именуемые в технической литературе высолами.

Последние не только снижают эстетические качества фасадов зданий, но и являются источниками опасных дефектообразующих и разрушительных процессов как облицовки зданий, так и стенового материала в целом. По нашему мнению, это технологическое «черное пятно» следует расценивать как одну из практически нерешенных проблем уходящего столетия не только в России, но и в странах Европы и Америки.

Поэтому в данном аспекте не менее важную роль этого направления представляет собой и наука о высолообразовании и кислотной коррозии, которая многопланово и глубоко по химизму представлена в рецензируемой монографии. В ней приводятся и анализируются многочисленные факты, научные и практические результаты исследований с качественными и количественными оценками и расчетами. В книге должно место отведено конкретным путям решения борьбы с высолообразованием в кирпичной кладке.

Монография написана на основании экспериментов, многолетних

наблюдений и подборок фактического материала. Она представляет интерес для студентов, аспирантов, технологов строительного материаловедения, практиков-строителей, а также для научных сотрудников. Каждая из семи глав снабжена списком литературы (в совокупности более 200 источников). Приведены не только методологические рекомендации по выявлению и борьбе с высолообразованием и кислотной коррозией, но и новые простые технические средства для испытаний керамических материалов. Прогнозируется долговечность облицовочной строительной керамики.

К числу некоторых недостатков монографии следует отнести:

1. Некоторую нелогичность в последовательности расположения глав по их содержанию и технологии в развитии процессов солевой коррозии.
2. Вопросы биокоррозии каменных конструкций следовало выделить в отдельную главу.
3. Желательно процессы высолообразования и развития солевой коррозии увязать со структурой исходных материалов и их примесями (глин, суглинков, а также с минералогическим составом портландцемента).

Некоторые недочеты по архитектонике построения книги не снижают ее научной и практической ценности.

*П.Г. Комохов, академик
РААСН, д-р техн. наук*

* Инчик В.В. Высолы и солевая коррозия кирпичных стен. СПб ГАСУ: 1998. — 324 с.

А.Я. ХАВКИН, технический директор «Союзтеплострой» (Москва),
Р.З. БЕРМАН, инженер «J.C.Steele & Sons» (Стейтсвилл, штат Северная Каролина, США)

Кирпичные заводы малой мощности с применением технологии «жесткой» экструзии

Наиболее дешевым и эффективным способом снижения расходов при строительстве новых и реконструкции существующих кирпичных заводов является применение технологии «жесткой» экструзии, которая позволяет значительно упростить технологическую схему, так как после садки в обжиговые пакеты кирпич-сырец проходит весь дальнейший цикл сушки и обжига без перекладки.

Признанный лидер в области разработки технологии и поставки оборудования «жесткой» экструзии американская фирма «J.C.Steele & Sons» и самый известный и квалифицированный российский разработчик и поставщик печей и сушилок ЗАО «Союзтеплострой» совместно разработали новую концепцию строительства кирпичных заводов годовой производительностью 8 млн. шт. в год.

Предлагаемый вариант комплектации технологической части завода предусматривает поставку американского оборудования глинопереработки, формования и резки и российской печь и сушилки по российскому проекту. Завод будет применять современную американскую технологию и оборудование «жесткой» экструзии и будет способен выпускать кирпич высокой марочности и морозостойкости. В качестве теплового агрегата применяется камерная кольцевая печь и сушилки со съемными крышками в одном блоке.

Стоимость строительства кирпичных заводов по новой концепции в 3–4 раза ниже стоимости аналогичных заводов, предлагаемых другими западными фирмами. Это обусловлено тем, что фирма «J.C.Steele & Sons» является производителем и поставщиком только оборудования для переработки сырья, формования и резки и не занимается поставкой печей и сушилок, в отличие от большинства европейских фирм, заинтересованных в поставке полнокомплектных заводов и особенно печей. В технологической линии увязано как импортное, так и серийно выпускаемое в России оборудование. Печь и сушилки разрабатывает и поставляет «Союзтеплострой».

Следует подчеркнуть, что именно современная технология «жесткой» экструзии позволяет макси-

мально технологично использовать идею предлагаемой кольцевой камерной печи в одном блоке с камерными сушилками, что делает весь завод компактным и экономичным с точки зрения стоимости строительства и эксплуатации.

Завод можно разместить в имеющихся зданиях частично загруженных или простаивающих заводов ЖБИ, ЖБК или ДСК, корпуса которых имеют достаточные размеры пролетов (18 м и более) и оснащены необходимой инфраструктурой и крановым оборудованием. Это позволит перепрофилировать их на выпуск современной востребованной рынком продукции и обеспечить работой примерно 25 человек.

В сложившихся обстоятельствах предприниматели России и стран СНГ получили уникальную возможность недорого и эффективно построить новые кирпичные заводы с использованием современной американской технологии и американского оборудования и российских печей и сушилок.

Фирма «Союзтеплострой» является российским лидером в строительстве тепловых агрегатов для черной и цветной металлургии, цементной, стекольной и кирпичной промышленности. Заводы, аналогичные предлагаемому, уже построены «Союзтеплостроем» и работают в нескольких регионах России и СНГ, однако на них применяются другие технологии формования кирпича.

Американская фирма «J.C.Steele & Sons» более двухсот лет занимается производством кирпича и сто с лишним лет (с 1889 г.) производит оборудование для кирпичной промышленности. Первоначально фирма производила оборудование только для своих заводов, однако по мере развития расширяла рынки сбыта, и в настоящее время ее оборудование работает на всех пяти континентах более чем в 60 странах. На оборудовании фирмы производится более 15 % мирового выпуска керамического кирпича и почти 100 % мирового выпуска «жестко» экструдированного кирпича. Более 70 лет фирма является основным разработчиком технологии и оборудования «жесткой» экструзии.

В отличие от пластичной экструзии и полусухого прессования «жесткая» экструзия была менее распространена в бывшем СССР, несмотря на то, что эта технология наилучшим образом подходит для большинства типов сырья России и стран СНГ. «Жесткая» экструзия характеризуется давлением около 100 бар в конусе мундштука при высокой степени вакуумирования и низкой влажности.

Методом «жесткой» экструзии получается очень прочный и плотный пустотелый или полнотелый кирпич-сырец, который можно укладывать вручную или автоматом-садчиком в пакеты высотой до 1,8 м для сушки и обжига. Пакеты кирпича-сырца после садки проходят сушку в сушилке и обжиг в печи без перекладки, что значительно упрощает технологическую схему, снижает количество машин и соответственно эксплуатационные и трудовые затраты.

Описание технологического процесса

Добываемое глинистое сырье складывается в конусы на длительное время (6–8 месяцев) на территории завода или карьера. Общая годовая потребность завода в сырье около 25 тыс. м³. Заготовку сырья в конусы предпочтительно производить в летние месяцы, чтобы снизить влажность сырья до минимума.

Если сырье, завозимое из конуса или с карьера, мерзлое или имеет влажность более 15 %, его следует разморозить и подсушить. Для размораживания и подсушки сырья в помещении предусмотрена установка газовых инфракрасных излучателей. В комплект поставки включено достаточное количество излучателей для прогрева и подсушки глины с системами отвода продуктов сгорания, а также автоматика управления горелок. Кроме того, часть тепла от печи также может подаваться в виде теплого воздуха в зону запаса сырья и через регистры распределяться в необходимые точки. Влажный воздух необходимо удалять вытяжной вентиляцией.

Схема заготовки сырья и технологического процесса завода должны быть адаптированы к климатическим

условиям региона, карьерной влажности и характеристикам сырья.

Для подачи сырья с заводского конуса в закрытое хранилище или подачи непосредственно в бункер приемного пластинчатого питателя применяется фронтальный погрузчик с ковшом 1,8 м³.

Из питателя сырье по транспортеру подается в сушильный барабан, если его установка технически обоснована, а затем в дезинтегратор, перед которым установлен мощный электромагнит, чтобы исключить попадание металлических предметов в эту машину и остальное оборудова-

ние переработки. Дезинтегратор способен перерабатывать глыбы глинистого сырья размером до 200–250 мм и камни размером до 100 мм, обеспечивая размер частиц на выходе не более 6–12 мм. Вальцы, установленные непосредственно под дезинтегратором, еще больше измельчают сырье, чтобы обеспечить размеры кусочков не более 1,5–2 мм.

Затем шихта поступает последовательно в одновальный смеситель для окончательного перемешивания и, если необходимо, доувлажнения, и ящичный питатель для равномерной подачи в глиномялку экструдера. Перед экструдером установлен еще один электромагнит, чтобы исключить попадание металлических предметов в экструдер.

Сырье с влажностью 13–14 % подается в глиномялку экструдера, где тщательно еще раз перемешивается и после прохождения одной ступени вакуумирования попадает в экструдер. Шнек экструдера состоит из трех частей с разной конусностью и шагом, что позволяет создать высокое давление в мундштуке (до 100 бар). Чтобы уменьшить нагрузку на электродвигатель и уменьшить износ мундштука, в коническую часть головки экструдера под высоким давлением подается смазка.

Из мундштука экструдера брус движется по скользящему столу к многострунному электромеханическому резчику и после резки плоским ленточным транспортером с ускорителем подается на 4 поста садки (5 рабочих-садчиков).

Садка производится вручную, так как для такой низкой производительности нет смысла тратить деньги на покупку и эксплуатацию автомата-садчика. Рабочие-садчики укладывают кирпич по заданной схеме садки на металлические поддоны, изготовленные из коробчатых профилей. Размер пакета 1,56 м (длина) × 0,78 м (ширина) × 1,56 м (высота). Поддоны с сырцом устанавливаются в сушильные камеры кран-балкой, управляемой с пола оператором.

Только кирпич-сырец, произведенный по предлагаемой технологии «жесткой» экструзии, можно укладывать непосредственно после экструзии и резки в пакеты высотой до 14 рядов (1,8 м). Это значительно

упрощает технологический процесс, удешевляет его, снижает трудозатраты, так как пакет, сложенный непосредственно после формирования и резки, проходит все стадии технологического процесса без перекладки.

В качестве теплового агрегата применяется комбинация камерной кольцевой печи и сушилки в одном блоке длиной 50 м и шириной 16 м. Предусмотренная проектом кольцевая печь оснащена съемными крышками, и камерные сушилки по периметру печи также имеют съемные крышки. Крышки снимаются и ставятся на место кран-балкой. Печь работает как кольцевая печь на один огонь.

Такая форма, когда внутреннее кольцо образуют отсеки печи, второе – среднее кольцо образовано сушильными камерами и третье – внешнее кольцо – воздухопроводами, позволяют создать компактный и экономичный тепловой агрегат.

Пакеты с сырцом на поддонах укладываются в сушильные камеры первой кран-балкой. После окончания цикла сушки пакет с сухим кирпичом снимается с поддона второй кран-балкой, оснащенной специальным захватом, и укладывается в одну из обжиговых камер, а пустой поддон извлекается из сушильной камеры и возвращается в зону садки.

После окончания цикла обжига пакет кирпича извлекается из обжиговой камеры кран-балкой со специальными захватом и переносится на площадку, где рабочие перекалывают кирпич на транспортные поддоны и упаковывают для транспортировки.

Таким образом, применение американской технологии «жесткой» экструзии благодаря своей простоте и универсальности позволяет снизить стоимость оборудования линии переработки сырья, формирования и резки, а включение в комплект завода значительной части российского оборудования еще больше влияет на снижение стоимости проекта.



ЗАО «Союзтеплострой»

Тел.: (095) 916-29-82
Факс: (095) 916-30-76

«J.C.Steele & Sons»

Представительство в Москве
Тел./факс: (095) 249-5441

Блок-схема технологического процесса кирпичного завода производительностью 8 млн. шт. в год. Условные обозначения: серый цвет – импортное оборудование; белый цвет – российское оборудование.

И.Ф. ШЛЕГЕЛЬ, генеральный директор института новых технологий и автоматизации промышленности строительных материалов (ООО «ИНТА», Омск)

Огна из проблем в отрасли стеновых материалов

Отступление от темы

Рассказывают, что одна женщина, чтобы накормить маленького теленка, решила поднимать его по лестнице на сеновал, а вечером, когда коров пригоняли домой, она спускала его в стойло к матери. Так повторялось изо дня в день. Прошли месяцы, и через некоторое время заезжий писатель стал свидетелем следующей картины: хрупкая женщина подлезает под повзрослевшего здоровенного быка, взваливает его на плечи и поднимается с ним по лестнице на сеновал. Такова сила привычки.

Тема

В отрасли стеновых материалов много лет существует проблема, к

которой все давно привыкли и смирились с ней. Однако со временем эта проблема все настойчивее требует решения.

Это гостированные геометрические размеры мелкоштучных стеновых материалов, к которым относятся кирпич, бетонные блоки и др.

На примере современной кладки из кирпича (рис. 1) видно, что между кирпичами, уложенными «на тычок» или «ложок», и кирпичами, уложенными «на плашок», перевязка может быть сделана не менее чем через 7 рядов (при этом толщина шва между шестью рядами должна быть 9 мм), а это недопустимо с точки зрения прочности кладки. Таким образом,

современный европейский стандарт на размеры кирпича не отвечает условиям перевязки в кладке.

Чтобы выяснить, откуда «растут ноги» у этой проблемы, рассмотрим систему старорусской кладки (рис. 2).

Для пояснения обозначений рисунка в табл. 1 приведены старорусские меры длины, любезно предоставленные отцом Александром – первосвященником древнерусской церкви (Омск).

В связи с тем, что эти данные встречаются редко, а интерес к ним проявляется большой, таблица приводится полностью.

Рассматривая рис. 2 и табл. 1, можно сказать, что у старорус-

Таблица 1
Старорусские меры длины

Наименование	Обозначение и соотношение	Величина в СИ
Пядь	$\bar{п} = 4 \bar{в}$	17,78 см
Стопа	$\bar{С} = 2 \bar{п}$	35,56 см
Локоть	$\bar{Л} = 3 \bar{п}$	53,34 см
Аршин	$\bar{А} = 4 \bar{п}$	71,12 см
Шаг	$\bar{Ш} = 5 \bar{п}$	88,9 см
Мера (полсаж.)	$\bar{М} = 6 \bar{п}$	106,68 см
Лоб	$\bar{О} = 7 \bar{п}$	124,46 см
Столбец	$\bar{Т} = 8 \bar{п}$	142,24 см
Посох	$\bar{п} = 9 \bar{п}$	160,02 см
Сажень	$\bar{С} = 12 \bar{п}$	213,36 см
Косая сажень	$\bar{§} = \bar{С} \cdot \sin 45^\circ$	300,84 см
Круг	$\bar{Ø} = 16 \bar{п}$	284,48 см
Верста	$\bar{В} = 500 \bar{С} = 1000 \bar{М}$	1066,8 м
Вершок	$\bar{в} = 1/4 \bar{п}$	44,45 мм
Ноготь	$\bar{Н} = 1/4 \bar{в} = 1/16 \bar{п}$	11,1125 мм
Линия	$\bar{Л} = 1/16 \bar{Н} = 1/256 \bar{п}$	0,6945 мм
Волос	$\bar{В} = 1/16 \bar{Л}$	0,0434 мм

Таблица 2

Предлагаемые размеры стеновых материалов

Изделие	Объем, л	Размеры, мм		
		Н	В	Л
Плинфа	0,209	23×65×140		
Кирпич	2,639	65×140×290		
Блоки	23,954	140×290×590		
Пенобетон М300	203,609	290×590×1190		
		Н	В	Л
Теплоизоляционные блоки на клею		75	300	600
		150	600	1200
		225	1200	2400

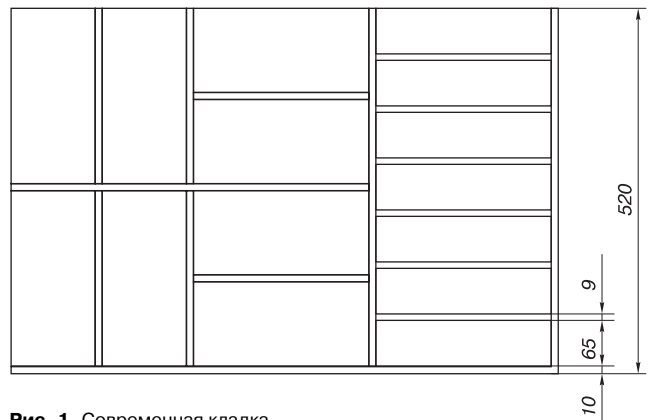
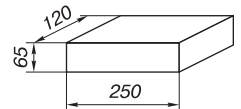


Рис. 1. Современная кладка

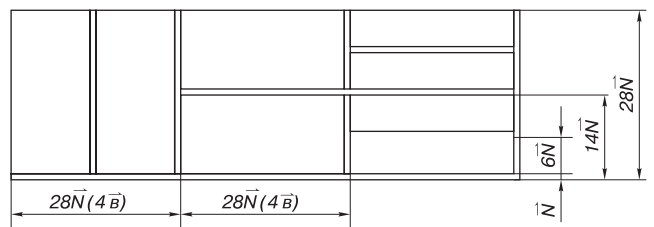
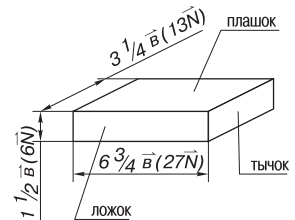


Рис. 2. Старорусская кладка

ского кирпича семь пядей во лбу ($O=7\pi$), так как этот кирпич имел форму, удобную для перевязки: два кирпича «на плашок» точно соответствуют кирпичу «на ложок», а два кирпича «на ложок» соответствуют кирпичу, установленному «на тычок». И все это с учетом толщины шва в четверть вершка, или один ноготь. При этом старорусский строительный модуль составлял 7 вершков (311,15 мм) и являлся прототипом современного строительного модуля, составляющего 300 мм.

В английской кладке используется кирпич с меньшими размерами в дюймах $1,5 \times 3,5 \times 7,5$, что составляет в мм $38,1 \times 88,9 \times 190,5$, при этом учитывается толщина шва в полдюйма (12,7 мм) и выполняется условие перевязки кирпичей в любых положениях.

Следует отметить, что между английскими мерами длины и старорусскими существует следующее со-

ответствие: один фут равен $1/7$ сажени ($1 \text{ ft} = 1/7S = 30,48 \text{ см}$), одна пядь равна семи дюймам ($\pi = 7'' = 17,78 \text{ см}$). В ряде стран (США, Англия) и в настоящее время используется кирпич с этими размерами, что не мешает машиностроительным компаниям (Дж. Стил, Лингл) выпускать оборудование и для европейского современного стандарта.

Проблему размеров кирпича, которая возникла при переходе на метрическую систему мер в России и использовании немецкого оборудования, можно было бы замечать, если бы не возрождающееся в последнее время стремление русского народа к красоте. Плоские, без «архитектурных излишеств» стены перестали устраивать застройщиков, а попытки строителей создать архитектурные шедевры из современного кирпича непременно наталкиваются на проблему неувязки его размеров.

Еще хуже дело обстоит с размерами легкобетонных блоков, зачас-

тую имеющих в сечении квадрат $(200 \times 200) \times 400$ мм вместо прямоугольника с кратными длинами сторон, что ограничивает возможности по толщине стены и абсолютно не увязано с размерами кирпича, часто применяемого для облицовки. Применение стандартных бетонных блоков с толщиной 188 мм способствует перевязке с кирпичом через 5 рядов, установленных «на плашок», однако проблемы перевязки в других положениях остаются.

Для решения изложенной проблемы логично было бы разработать и постепенно ввести стандарт на размеры мелкоштучных стеновых материалов, а затем ввести соответствующие изменения в стандарты на конкретные строительные изделия.

На наш взгляд, представляется целесообразным установить следующие основные размеры (табл. 2).

Если архитектура — это застывшая музыка, то кирпич — это ее ноты, и следует позаботиться, чтобы они не звучали фальшиво.

ООО «ИНТА» Новые технологии и оборудование для производства кирпича
Россия, 644113, г. Омск, ул. 1-я Путевая, 100 Тел.: (3812) 420-593, 420-608, 420-635

В.А. ЛОТОВ, канд. техн. наук, Н.А. МИТИНА (Томский политехнический университет)

Особенности технологических процессов производства газобетона

В связи с вводом в действие измененных нормативов по теплозащите зданий (ГОСТ 26253–87 «Методы контроля теплоустойчивых ограждающих конструкций», СНиП 3.03.01–87 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 3.04.01–87 «Изоляционные и отделочные покрытия», № 3 и № 4 СНиП 11–3–79 «Строительная теплотехника»), предусматривающих приближение к нормам европейских стран, возникла необходимость в разработке новых эффективных строительных материалов, отвечающих этим требованиям. К наиболее эффективным материалам относятся ячеистые бетоны неавтоклавного твердения, которые обладают низким коэффициентом теплопроводности и изготавливаются из дешевого исходного сырья.

Особенностью технологии получения поризованных бетонов является то, что придание формы и геометрических размеров изделиям производится в процессе увеличе-

ния первоначального объема разбавленной суспензии за счет ввода пены и газообразователей. Необходимость создания условий для протекания процессов порообразования обуславливает использование суспензии с достаточно низким содержанием твердой фазы и высоким водотвердым отношением ($B/T=0,5-0,65$). Благодаря этому суспензия приобретает необходимые реологические свойства.

Кроме того, большое влияние на устойчивость системы при поризации оказывают поверхностные свойства суспензии, в частности величина поверхностного натяжения межфазной жидкости.

При получении пенобетона реологические и поверхностные свойства суспензии регулируются добавками пенообразующих веществ, ПАВ с разными функциональными группами, и получение вспененного массива не вызывает особых затруднений. В технологии газобетонных изделий

стадия формирования является весьма ответственной технологической операцией, предопределяющей формирование пористой структуры материала. В процессе вспучивания и структурообразования газобетонных смесей необходимо соблюдение принципа соответствия скоростей газовыделения и увеличения реологических свойств смеси [1].

Специфика технологии безавтоклавного газобетона требует повышенного расхода цемента, при гидратации и твердении которого в режиме пропаривания ($t < 85^\circ\text{C}$) формируется конечная прочность изделий. Использование довольно узкого круга материалов и введение их в ограниченном количестве в состав газобетонной смеси для регулирования реологических свойств, а также отсутствие стабильности процесса вспучивания смеси являются основными причинами ограниченного распространения технологии безавтоклавного газобетона.

Средняя плотность, кг/м ³	Масса цемента, кг	Масса кварцевого песка, кг	Масса извести, кг	Масса гипса, кг	Количество воды, л	Объем пор, л	Масса пудры, г	Прочность при сжатии, МПа	Теплопроводность, Вт/(м·К)
300	209,8	62,9	1,8	3,3	177,3	732	600	0,65	0,062
400	279,7	83,9	1,6	2,9	236,3	641,8	526,5	0,68	0,093–0,105
500	349,6	104,8	1,4	2,5	295,4	552,6	453,3	1,3	0,116–0,128
600	419,6	125,9	1,1	2,1	354,6	462,6	379,5	1,7	0,144
700	489,5	146,8	0,9	1,6	427,2	283,5	288,4	2,26	0,151–0,163

Создание научных основ управления составом газобетонной смеси и процессами ее поризации основано на использовании новых подходов при оценке состава и свойств газобетонной смеси.

Управление составом газобетонной смеси и формированием структуры газобетона должно базироваться на следующих подходах:

- газобетонная смесь является объектом применения закона постоянства объемного фазового состава дисперсной системы;
- газобетонная смесь состоит из двух основных частей – грубодисперсного структурного каркаса и поровой суспензии. Первая часть представляет собой грубодисперсные компоненты газобетонной смеси – молотый песок, негидратированный цемент. Твердая фаза поровой суспензии представлена частицами с размером в 10–100 раз меньше, чем размер частиц структурного каркаса. Это двуводный гипс, частично гидратированный цемент, стабилизирующие добавки, гашеная известь;
- устойчивость и реологические свойства (вязкость, предельное напряжение сдвига) газобетонной смеси предопределяется количеством и качеством поровой суспензии;
- дисперсность кварцевого песка, золы ТЭЦ или других наполнителей, вводимых в состав газобетонной смеси, должна быть равной или меньшей дисперсности цемента. В наших исследованиях использован молотый кварцевый песок с удельной поверхностью 5000 см²/г и среднеповерхностным размером частиц 4,5 мкм;
- устойчивость газобетонной смеси при ее поризации предопределяется вязкостью поровой суспензии и величиной поверхностного натяжения жидкой фазы;
- газовыделение в смеси должно сопровождаться увеличением реологических свойств смеси за счет увеличения числа адгезионных контактов и связей между отдельными частицами.

Управление процессом формирования пористой структуры мате-

риала возможно введением в газобетонную смесь стабилизирующих добавок. В качестве такой добавки, стабилизирующей процесс вспучивания, использовали двуводный гипс в количестве до 1 %. Необходимый эффект достигается за счет увеличения значений вязкости и предельного напряжения сдвига в ранние сроки поризации. Это происходит вследствие взаимодействия двуводного гипса с гидроалюминатом кальция. В результате образуется гидросульфалоюминат кальция, обладающий игольчатой формой кристаллов, которые образуют пространственный каркас и повышают устойчивость системы при формировании пористой структуры. Также установлено, что введение двуводного гипса порядка 0,6–0,75 % от количества вяжущего компонента увеличивает прочностные показатели газобетонных образцов в возрасте 28 сут со средней плотностью 500 кг/м³ на 40 %. Дальнейшее увеличение добавки ведет к снижению прочности.

Методом расчета состава газобетонной смеси, который дает четкое представление об объемном содержании компонентов твердой и жидкой фаз смеси в исходном состоянии, является метод абсолютных объемов.

По данному методу рассчитаны составы безавтоклавного газобетона для средней плотности от 300 до 800 кг/м³ при В/Т=0,65 (см. таблицу).

Расчет составов по методу абсолютных объемов показывает, что независимо от плотности проектируемого газобетона, при различном массовом содержании компонентов объемная концентрация твердой и жидкой фаз всех составов остается величиной постоянной и равной $K_{T1}=0,34$; $K_{ж1}=0,66$. Необходимо отметить, что для смеси в исходном состоянии отношение $K_{T1}/K_{ж1}=0,515$ и для перехода смеси в конечное, поризованное состояние оно должно увеличиться.

Закономерности, установленные при исследовании процессов гидратации и твердения цемента, свидетельствуют, что при значениях до $K_{T1}=0,38$ –0,43 газобетонная смесь не будет обладать необходимой устойчи-

востью, так как толщина прослоек жидкости между частицами будет равной 10–15 мкм. Для того чтобы процесс поризации развивался стабильно, необходимо увеличить отношение твердой и жидкой фаз до значений в пределах $K_{T1}/K_{ж1}=0,618$ –0,754. Кроме того, при таком соотношении фаз в системе создаются стесненные условия, и процессы гидратации цемента приводят к увеличению прочности системы.

Достичь необходимых изменений в исходной смеси с В/Т=0,65 можно, используя следующие технологические приемы:

- увеличивая объемную концентрацию твердой фазы путем введения известкового теста, полуводного гипса или использования предварительно гидратированного цемента в течение 2–4 ч;
- уменьшая объемную концентрацию жидкой фазы за счет введения разжижающих и пластифицирующих добавок.

Использование предварительно гидратированных вяжущих приводит к увеличению объемной концентрации твердой фазы, так как продукты гидратации обладают меньшей плотностью, более высокой дисперсностью и формируют оптимальные свойства как поровой суспензии, так и всей газобетонной смеси.

Таким образом, использование вышеперечисленных технологических приемов позволяет оптимизировать компонентный состав исходной смеси в процессе формирования пористой структуры и получать газобетонные изделия безавтоклавного твердения со средней плотностью в пределах 300–700 кг/м³ с необходимыми строительно-техническими свойствами (см. таблицу). Кроме того, вводимые добавки позволяют оказывать влияние на формирование структуры газобетона с преобладающим размером пор в пределах 1–2 мм.

Литература

1. Горлов Ю.П. Технология теплоизоляционных и акустических материалов и изделий. М.: Высшая школа, 1989. С. 77–89.

Теплоэффективные индустриальные стеновые конструкции для регионов с суровыми природно-климатическими условиями

В Российской Федерации принимаются последовательные меры по повышению энергоэффективности строящихся зданий и сооружений и сокращению расхода тепла при их эксплуатации. Особенно актуальны эти вопросы для регионов с суровыми климатическими условиями.

Новым требованиям СНиП П-3-79* отвечают трехслойные панели с эффективным утеплителем, в которых в качестве соединительных элементов наружного и внутреннего несущих бетонных слоев применяются не сплошные бетонные ребра, а точечные связи: гибкие связи или дискретно расположенные бетонные армированные шпонки, включающие «мостики холода» и удовлетворяющие требованиям ГОСТ 11024-84** «Панели стеновые бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий». Существуют также другие технические решения теплых панелей [2, 4].

В настоящее время в различных регионах России находят широкое применение энергоэффективные ограждающие конструкции, разработанные МНИИТЭПом, НИИ Мосстроем, ЦНИИЭПжилища, КБ им. А.А. Якушева, ЦНИИС, СибЗНИИЭП, Мосгражданпроектом, Ленгражданпроектом, Оргстройпроектом «СПК Мосэнергострой», Пермгражданпроектом, НИИСФ, НИИЖБ и др.

Научно-исследовательский центр «Здания» ОАО ЦНИИС при участии НИИ Мосстроя и КБ им. А.А. Якушева Госстроя России разработал новую конструкцию наружных стеновых панелей, удовлетворяющую требованиям второго этапа СНиП П-3-79* «Строительная теплотехника». Панели могут изготавливаться на предприятиях строительной индустрии с использованием имеющейся металлооснастки и применяться при строительстве крупнопанельных, крупноблочных и сборно-монолитных жилых, общественных и производственных зданий.

Разработанные наружные стеновые панели имеют трехслойную конструкцию, наружный и внутренний несущие бетонные слои которых изготавливают из обычного тяжелого или легкого конструкционного бетона, армированного сетками или

каркасами. В качестве соединительных связей бетонных слоев применены отдельные бетонные шпонки, которые расположены дискретно (прерывисто) по площади панели и армированы плоскими каркасами. Средний слой панели изготавливается из пенополистирольных плит, толщина которых устанавливается теплотехническим расчетом, исходя из фактических условий применения конструкций в зданиях.

Разработанные варианты конструктивных решений бетонных армированных шпонок благодаря их переменной теплопроводности и «тепловой воронке» обеспечивают оптимальное распределение температур на внутренней поверхности панели в зоне теплопроводных включений, а также хорошие теплозащитные качества стыковых соединений ограждающих конструкций зданий, в том числе в регионах строительства с суровыми природно-климатическими условиями.

Панели прошли весь комплекс теплофизических, статических и технологических исследований, а также изучение их сохранности при транспортных перевозках на значительные расстояния, производственную апробацию и внедрение на предприятиях строительной индустрии.

Были исследованы несущая способность и деформативность шпонок, прочность заделки их анкерующих частей в бетонных слоях при действии сдвигающих усилий и выявлено влияние на эти характеристики толщины бетонного слоя, расположения связей в панелях и др. *Вертикально ориентированные шпонки* воспринимают и передают на внутренний слой вертикальные усилия от веса наружного слоя, нагрузок от лоджий, балконов; такие шпонки предотвращают смещение слоев, выполняют роль распорок для их фиксации по толщине панелей.

Горизонтально расположенные шпонки предотвращают взаимные горизонтальные смещения бетонных слоев и передают на внутренний слой усилия от горизонтальных нагрузок, действующих на наружный слой в плоскости панели при транспортировании, монтаже и температурно-влажностных воздействиях.

Расчеты, выполненные КБ им. А.А. Якушева, показывают, что в

двухмодульных панелях жилых домов, а также в конструкциях панельных стен производственных и общественных зданий следует также учитывать их возможные температурно-влажностные деформации, поэтому количество и расположение шпонок должно назначаться с учетом этих воздействий.

Изучение сохранности конструкций при их транспортировании, в том числе при перевозке по железной дороге на значительные расстояния, при доставке изделий на панелевозах (300 км и более), а также многократные погрузо-разгрузочные операции подтвердили надежность применяемых конструктивных решений панелей.

Первоначально по заказу корпорации «Транстрой» на предприятиях транспортного строительства в регионах Сибири и Севера (Чита, Омск, Котлас) разработанные трехслойные панели прошли производственную апробацию и внедрение при различных технологических схемах производства: конвейерной, поточно-агрегатной и стендовой; при формовании изделий «лицом вниз» и «лицом вверх» с применением сборных и монолитных шпонок, а также при использовании различных схем распалубки готовых изделий, вариантов армирования слоев панелей и укладки плитного утеплителя [1, 5, 7].

В Чите совместно с «Забайкалтрансстроем» (серия 135) в существующей металлооснастке с заменой дефицитного и дорогостоящего керамзита на вариант панелей с применением обычного тяжелого бетона, была проведена отработка конструкции и технологии изготовления панелей (одно- и двухмодульных), монолитных и сборных шпонок различной конфигурации и армирования, утеплителей ПСБ, ФРП и ЦСП. Впервые проведены натурные теплотехнические испытания разработанных панелей (в цехе КПД), на конвейерной линии выпущены изделия-представители. В Чите построен экспериментальный жилой дом, разработана проектная и техническая документация на наружные панели серии 135 и 192.

Одновременно для повышения архитектурной выразительности строящихся домов совместно с ЦНИ-

Регионы РФ	Районы строительства		Нормативные показатели градусо-суток отопительного периода (ГСОП) для второго этапа энергосбережения СНиП II-3-79*, сут	Требуемые показатели наружных стеновых ограждающих конструкций многоэтажных жилых домов		Рекомендуемые параметры наружных стеновых панелей, мм	
	Область, край	Город		Среднее сопротивление теплопередаче $R_{т0}$, м ² ·°С/Вт	Коэффициент теплотехнической однородности, г	Толщина панели	Толщина утеплителя
Север Европейской части	Архангельская	Архангельск	6200	3,5	0,73	400	200
		Котлас	6044	3,52	0,7–0,75	400	200
Урал	Пермская	Пермь	6000	3,5	0,76	400	200
	Свердловская	Екатеринбург	6110	3,54	0,7–0,75	400	200
Западная Сибирь	Тюменская	Тюмень	6133	3,55	0,7–0,75	400	200
		Ноябрьский	7412	4***	0,7–0,75	400*	220
Восточная Сибирь	Красноярский	Канск	6902	3,82	0,7–0,75	400**	220
		Иркутск	6965	3,84	0,7–0,75	400**	220
	Иркутская	Кемерово	6682				
		Киселевск	6384				
Кемеровская	Новокузнецк Междуреченск Томусинск		3,74	0,72–0,76	400**	220	
Дальний Восток	Хабаровский	Хабаровск	6171	3,56	0,69	400	220

Примечания. * Материал бетонных слоев - керамзитобетон. ** Применение внутренних полурубер жесткости. *** Малоэтажные здания.

ИЭПжилища и ЦМИПКС был разработан и внедрен новый способ рельефной отделки фасадов зданий «архитектурный бетон» («архбетон»), применение которого производилось с учетом обеспечения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций жилого дома (рис. 1).

В Омске совместно с «Омсктрансстроем» для жилых домов серии 125 разработана технология формирования «лицом вверх» ленточных стеновых панелей с применением тяжелого бетона (взамен дефицитного керамзита) с использованием утеплителя ПСБ-С и сборных бетонных шпонок конусного сечения. На экспериментальном заводе ЦНИИС были изготовлены фрагменты стеновых панелей серии 125, испытание которых проведено в климатической

камере и на силовом стенде в НИИ-Мосстрой [1, 5]. Разработана проектно-конструкторская документация. Изготовленные панели применены при строительстве пятиэтажного жилого дома в Омске.

Для повышения выразительности фасада жилого дома наряду с камневидной отделкой была применена разработанная ЦНИИС рельефная отделка панелей лестничных клеток с использованием резиновых матриц при формировании изделий «лицом вниз» (рис. 2).

На Котласском заводе КПД (п. Вычегодский Архангельской области) разработаны и применяются конструкция и технология изготовления трехслойных панелей из конструкционного керамзитобетона для жилых домов серии 135.

Проведено экспериментальное строительство, а также натурные теплотехнические исследования панелей, шпонок и стыковых соединений (в административно-бытовом помещении). После доставки панелей по железной дороге на силовом стенде НИИМосстрой проведены их статические испытания, которые подтвердили высокие прочностные показатели панелей [5]. Изготавливаемые трехслойные панели поставляются в Тюменскую и Архангельскую области, а также в Подмосковье.

Основные технические решения соединительных элементов в виде разработанных ЦНИИСом шпонок применены МНИИТЭПом при конструировании «теплых панелей» наружных стен для массовых серий с использованием имеющейся бортооснастки для предприятий ДСК-1, ДСК-3, ДСК-4, МПСМ по централизованной программе внедрения для Москвы [1, 5, 7].

За последние годы трехслойные панели с дискретными связями в виде армированных бетонных шпонок нашли применение более чем на 40 предприятиях строительной индустрии Российской Федерации и ближнего зарубежья.

В Северном Казахстане, природно-климатические условия которого аналогичны прилегающим районам Сибири, на ДСК в г. Сатпаеве Джезказганской области ЦНИИСом совместно с НИИМосстроем и МНИИТЭПом проведены опытные работы, разработана документация, отработана технология конвейерного производства и осуществлен выпуск «теплых панелей» серии 97 для строительства жилых домов в г. Джезказган. Натурные теплотех-



Рис. 1. Отделка фасада, разработанная ЦНИИС совместно с ЦНИИЭПжилища и ЦМИПКС (Чита, серия 135, проект КБ им. А.А. Якушева)

нические исследования, проведенные ЦНИИСом в построенном жилом доме, подтвердили исходные теоретические и проектные разработки. Повышены в 2,5 раза теплозащитные характеристики наружных стен, особенно торцевых. Улучшена комфортность проживания в построенных жилых домах.

Одним из первых в регионе Урала и Сибири осуществил перевод производства и освоил серийное изготовление наружных стеновых панелей из тяжелого бетона с дискретными связями (шпонками) для 16-этажных жилых домов серии 97 ОАО «Стройпанелькомплект» (Пермь). После проведения опытных формовок изделий-представителей, проведения необходимых статических испытаний конструкций и их фрагментов была разработана проектная (ОАО «Пермгражданпроект») и технологическая документация. Оптимизированы конструктивные и технологические решения панелей, а также собственное изготовление плит утеплителя ПСБ-С. Прекращена эксплуатация убыточного цеха керамзита. В настоящее время в Перми построено 6 домов с применением «теплых панелей» [6].

В Архангельске при финансовой поддержке администрации области с переводом ОАО «Кузнечевский КСКМ» на выпуск «теплых панелей» с использованием тяжелого бетона появилась возможность в 3,5 раза повысить теплозащитные качества наружных стен жилых домов серии 93 в сравнении с ранее применявшимися однослойными панелями из шунгизитобетона на привозном сырье с Кольского полуострова, не увеличивая затраты по статье «материалы» и применяя имеющийся парк металлоформ. Панели новой конструкции используются при докомплектации ранее незаконченных жилых домов, а также в новом строительстве, что снижает затраты на отопление.

В Хабаровске ГП СУ ДВО при участии 119 ОГАСН МО РФ освоена технология и ведется строительство жилых домов серии 101 с трехслойными панелями на дискретных связях по документации, разработанной КБ им. А.А. Якушева Госстроя России совместно с ЦНИИСом. При изготовлении панелей применяется керамзитовый гравий собственного производства, а также имеющийся парк металлоформ.

По заказу ряда строительных и проектных организаций Сибири ЦНИИСом подготовлены рекомендации по применению разработанных панелей, основные сведения о которых приведены в таблице.

Подтверждена возможность получения ограждающих конструкций

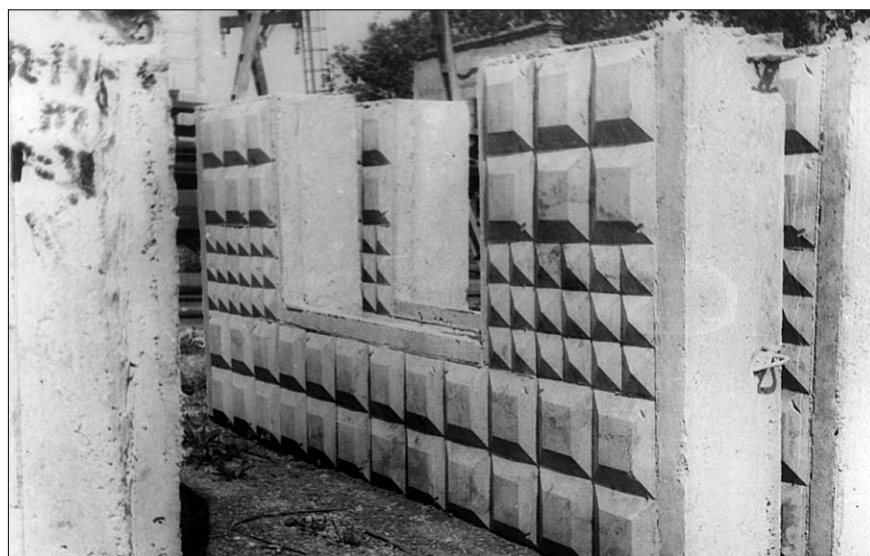


Рис. 2. Отделка ЦНИИС

с $R_{0\text{пр}}^{\text{TP}} = 3,6 - 3,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ и более в имеющейся на предприятиях металлической оснастке при толщине панелей 400 мм и их применения при строительстве жилых домов в Северном регионе Европейской части России, на Урале, а также в районах Сибири и Дальнего Востока, которые имеют аналогичные природно-климатические условия. При толщине изделий 350 мм обеспечивается $R_{0\text{пр}}^{\text{TP}} = 2,6 - 3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Применение разработанных панелей позволяет:

- обеспечить требования второго этапа энергосбережения СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника»;
- организовать производство трехслойных панелей в имеющихся металлоформах на существующих технологических линиях и оборудовании;
- заменить керамзитобетон на обычный тяжелый бетон;
- снизить общий расход бетона на 30–40 % по сравнению с однослойными панелями;
- для арматурных каркасов сборных шпонок, а также при армировании бетонных слоев изделий применить обычную арматурную сталь классов А II, А III, Вр I, а также А I;
- исключить применение (как при «гибких связях») дефицитных и дорогостоящих легированных сталей или тщательную металлизацию соединительных элементов каркасов панелей, а также вынужденную комплектацию другими привозными видами связей;
- уменьшить общее количество соединительных элементов бетонных слоев и снизить затраты на их устройство;
- не увеличивать затраты по статье «материалы» и обеспечить оку-

паемость капитальных вложений на организацию производства новых панелей в течение 1,5–2 лет.

Список литературы

1. Ожгибесов Ю.П., Хабибулин К.И., Калядин Ю.А. Предложения по улучшению теплозащитных характеристик стеновых конструкций // Бетон и железобетон. 1996, № 1. С. 21–23.
2. Вольнский Б.Н., Лось А.А., Семченков А.С. Рациональные решения стен крупнопанельных зданий в соответствии с новыми требованиями теплозащиты // Бетон и железобетон. 1996, № 4. С. 5.
3. Никитин Е.Е., Сиора В.А., Ипатев И.А. Теплые панели наружных стен в существующей бортооснастке // Промышленное и гражданское строительство. 1997, № 4. С. 41–42.
4. Ресин В.И., Стрельбицкий В.П., Сахаров Г.П. Энерго- и материальноэффективные ограждающие конструкции зданий // Бетон и железобетон. 1997, № 6. С. 3.
5. Бирулин Ю.Ф., Калядин Ю.А., Соколов А.Б. Трехслойные панели наружных стен с дискретными связями // Промышленное и гражданское строительство. 1998, № 9. С. 37.
6. Суетин В.П., Ожгибесов Ю.П. Опыт перевода производства панелей наружных стен на второй этап теплотехнических норм // Бюллетень строительной техники. 1999, № 12. С. 52.
7. Ожгибесов Ю.П. Теплые стеновые панели и блоки для второго этапа новых теплотехнических норм в существующей металлооснастке // Строит. материалы. 2000, № 2. С. 12–14.

Двухступенчатая пылеулавливающая установка циклона с зернистым фильтром

Присущая зернистым фильтрам (ЗФ) широкая доступность, невысокая стоимость насыпного материала, низкий износ, высокая стойкость в условиях высоких температур и агрессивных сред при надлежащей эффективности предопределяет перспективность использования этих аппаратов.

Далее рассматривается устройство ЗФ с неподвижным фильтрующим слоем, где гранулы не связаны жестко друг с другом, а регенерация производится вибровстряхиванием с одновременной обратной продувкой.

Практически установлено, что оптимальные значения концентраций для эффективной работы ЗФ находятся в пределах 1–20 г/м³. При этом нижний предел обусловлен тем, что улавливание пыли осуществляется главным образом пылевым слоем, образующимся на по-

верхности фильтровального материала, а верхний — разумными пределами времени между регенерациями. При обычно встречающихся больших концентрациях пыли в газовоздушных потоках, очищаемых в ЗФ, возникает необходимость предпочтительности, наиболее просто решаемая с применением циклона.

Среди устройств подобного рода одним из наиболее удачных решений является разработка Семибратовского филиала НИИОГАЗа фильтрациклона ФГЦН, который, однако, чрезмерно громоздок и сложен в управлении.

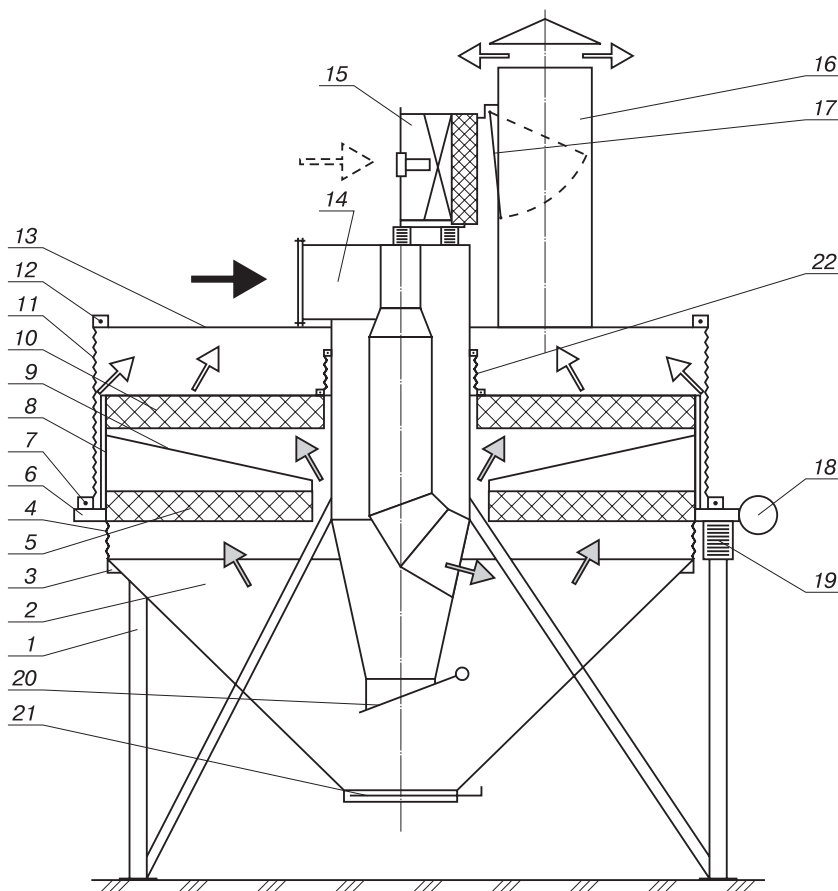
С целью упрощения аналогичного устройства разработана комбинированная установка циклона и ЗФ, обладающая предельной простотой и компактностью, допускающая изготовление практически в любых местных условиях.

Компактность такой комбинированной установки достигается применением прямоточного циклона с нижерасположенным пылевыпускным отверстием и располагаемыми по его внешнему периметру кольцевыми контейнерами с зернистым слоем в несколько ярусов (на рисунке показано два, но при необходимости увеличения производительности их может быть больше).

Принятый способ регенерации вибровстряхиванием с обратной продувкой обуславливает необходимость независимого крепления фильтрующих элементов с возможностью вибрационного воздействия на них. Для этого кассеты с фильтрующим материалом 5, 10 соединяют уголками 8 и перегородками 9, а своей нижней частью 6 устанавливают на виброизоляторах 19, опирающихся на стойки 1.

Если эластичные вставки 4, 22 имеют только antivибрационное назначение, то вставка 11 выполняет роль боковой стенки, чем облегчает вибрирующую массу и уменьшает отрицательные динамические воздействия. При устройстве быстроразъемного обруча вместо какого-либо бандажа (7, 12) представляется уникальная возможность доступа к кассетам с фильтрующим материалом для их замены или ворошения. Последнее может производиться механизмами или вручную, с учетом того, что слипание зерен носит долговременный характер. Этой же вставкой образуется кольцевой канал для выпуска очищенного потока после прохождения нижерасположенной кассеты. Материалом эластичных вставок при обладании достаточной плотностью фактически определяется температурный предел работы ЗФ. Так, например, при температуре газовоздушной среды до 260°C может быть использован тефлон, а в некоторых случаях и стеклоткань при небольших избыточных давлениях (на рисунке избыточное давление составляет 150–300 Па).

В этом двухступенчатом пылеуловителе запыленный поток входит в циклон 14 (показан циклон ЦКТИ), в котором при сепарации крупные фракции пыли, как более тяжелые, отбрасываются к наружным стенкам и по ним стекают к



Устройство зернистого фильтра-циклона:

1 — стойка; 2 — бункер; 3, 7, 12 — бандажи; 4, 11, 22 — эластичные вставки; 5, 10 — зернистые слои; 6 — опорная часть фильтрующих кассет; 8 — уголок; 9 — перегородка; 13 — крышка; 14 — циклон; 15 — продувочный вентилятор; 16 — выпускная шахта; 17 — обратный клапан; 18 — вибратор; 19 — виброизолятор; 20 — пылевой затвор; 21 — шибер

пылевывпускному отверстию, на котором для исключения влияния разности давлений и перетекания потоков устанавливается плоский затвор 20.

После предварительной очистки в циклоне производится основная тонкая очистка в зернистом слое, в котором при прохождении извилистого пути между зернами происходит окончательное осаждение мелких частиц. Рост пылевого слоя на гранулах и уменьшение зазоров между ними ведет к увеличению сопротивления аппарата, что при неизменном перепаде давления приводит к снижению производительности.

Освобождение межзерновых каналов от пылеобразований и восстановление нормального функционирования ЗФ производится при регенерации. При сухих способах регенерации управление ею производится преимущественно двумя путями: по контролю перепада давления на фильтрующем слое и от таймера, настроенного на программу с учетом характера технологического процесса. При достижении максимального значения перепада давления на фильтрующем слое основной вентилятор или дымосос (на этой нагнетательной установке не

показаны) отключается, и одновременно включаются вибратор 18 и продувочный вентилятор 15. При этом примыкающий к выхлопной шахте 16 обратный клапан 17 давлением продувочного вентилятора переводится в верхнее положение (показано пунктиром), при котором поток воздуха направляется на продувку фильтровального слоя. Под действием вибрации (не более 2 мин) от возникающего трения зерен друг о друга они освобождаются от пылечастиц, которые затем обратной воздушной струей ссыпаются в бункер 2. При необходимости продувка может производиться и очищаемой средой, к которой продувочный вентилятор со стороны всасывания подсоединяется через крышку корпуса 13.

Описанная выше регенерация при взаимном перемещении зерен может быть повышена псевдооживлением фильтрующего слоя путем аэродинамического воздействия, при котором устройство ЗФ упрощается за счет ликвидации вибратора 18, виброизоляторов 19 и эластичных вставок 4, 22. Оставшаяся охватывающая вставка 11 в открытом положении незаменима не только для обслуживания зернистого слоя, но и для создания на нем

оптимального псевдооживленного эффекта при непосредственной работе с фонтанирующим потоком (регулировка геометрического положения касет кольцевой формы, зазоров сетки, варьирование величины и равномерности подпирającego давления и др.). Псевдооживление не только способствует качественному отделению уловленной пыли, но и ускоряет процесс регенерации до 0,5 мин.

Описанная выше конструкция ЗФ при нетрадиционном решении узлов создает новые преимущества в сравнении с известными пылеуловителями аналогичного назначения, такими как:

- совмещение циклона с нижним пылевывпускным отверстием и ЗФ предопределяет незначительные габариты и минимальное значение металлоемкости;
- применение легкосъемной эластичной стенки значительно облегчает работу с зернистым слоем и уменьшает вибрационное воздействие;
- обратная продувка на основе вентилятора с обратным клапаном исключает необходимость в продувочной системе с ее малонадежными распределительными клапанами, сжатым воздухом и пр.

5-я международная универсальная выставка-ярмарка

ГОРОДА НАД ТЭМАМИ 2000

приурочена к Дню города Томск

специализированный выставочный павильон ОАО ТМДЦ «ТЕХНОПАРК»

СОВРЕМЕННЫЙ ГОРОД 2000

- Архитектура и градостроительство
- Стройиндустрия и коммунальное хозяйство
- Дорожное строительство

СИБИРСКИЙ ДОМ 2000

- Ресурсо- и энергоэффективное жилищное строительство
- Строительные механизмы, технологии, проекты, материалы, конструкции, инструмент
- Системы отопления, водоснабжения, освещения, вентиляции, сантехники
- Современные отделочные материалы

14-16 июня

Организаторы:
Администрация Томской области
Администрация города Томск
Администрация города Северск
Ассоциация Сибирских и Дальневосточных городов
Межрегиональная ассоциация «Сибирское соглашение»
Томская торгово-промышленная палата
ОАО ТМДЦ «ТЕХНОПАРК»

Спонсор выставки-ярмарки
ОАО «Томскпромстройбанк»

ОАО ТМДЦ «ТЕХНОПАРК»
Тел.: (3822) 416-940, 416-949
Факс: (3822) 419-768
E-mail: technopark@mail.tomsknet.ru

Ц.Ц. ДАМБИЕВ, канд. техн. наук, [К.А. АФАНАСЬЕВ], канд. техн. наук,
Ч.Ц. ДАМБИЕВ, инж. (Восточно-Сибирский государственный
технологический университет, Улан-Удэ, Республика Бурятия)

О возможности использования отходов сероочистки Гусиноозерской ГРЭС для получения строительных материалов

В результате очистки дымовых газов от окислов серы по мокрому известняковому методу на Гусиноозерской ГРЭС будет образовываться около 163 т в сутки сульфогипса. Удаление гипсосодержащих отходов в отвалы и их содержание требуют значительных капитальных и эксплуатационных затрат. Кроме того, хранение сульфогипса в отвалах требует больших площадей под их складирование, ухудшает санитарное состояние ГРЭС и прилегающей к ней территории.

По химическому составу сульфогипс Гусиноозерской ГРЭС состоит на 93–95 % из двухводного гипса, представляет собой дисперсный материал светло-серого цвета, что соответствует природному гипсу I сорта.

Анализ выполненных научно-исследовательских работ и изучение опыта отечественных и зарубежных предприятий показывает, что основными путями использования сульфогипса являются: получение гипсовых вяжущих; получение портландцемента и серной кислоты; использование тонко измельченного сульфогипса-дигидрата для изготовления строительных элементов; использование сульфогипса в качестве минерализатора цементных сырьевых смесей и для регулирования сроков схватывания цемента; применение сульфогипса в сельском хозяйстве для минерализации почв.

Основным экономическим преимуществом производства гипсовых вяжущих из сульфогипса являются снижение расходов на сырье, исключение затрат на складирование и хранение сульфогипса, реализация возможности организации непрерывного производства, что, в свою очередь, позволит комплексно механизировать и автоматизировать производство вяжущего.

Экономический анализ показывает, что применение гипсовых вяжущих и изделий на их основе в строительстве эффективно по сравнению с традиционными материалами. Здесь реализуются такие ценные свойства гипсовых вяжущих и изделий на их основе, как низкие удельные теплоэнергетические затраты при изготовлении, эффективные тепло- и звукоизоляционные свойства, огнестойкость, декоративные качества. В последние годы в США на 1000 человек населения выпускается гипсовых материалов и изделий 59 т в год, в Англии – 61 т в год, во Франции – 68 т в год, в России – 18 т в год.

В данной работе изучена возможность утилизации сульфогипса при производстве из него гипсового вяжущего β -модификации, проведена отработка технологических параметров производства с разработкой исходных данных для проектирования непрерывного производства гипсового вяжущего из сульфогипса Гусиноозерской ГРЭС.

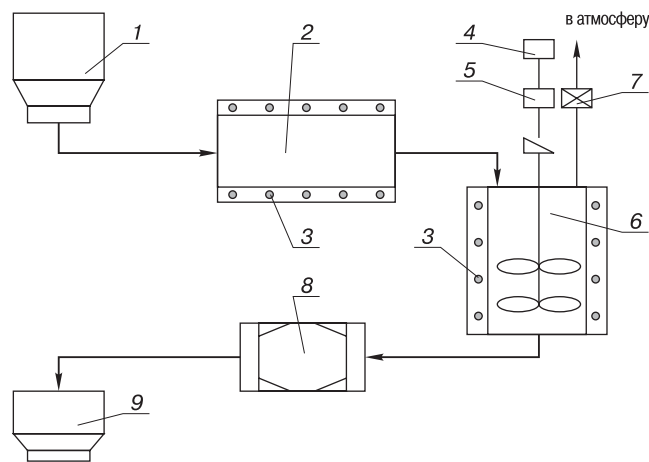
Сульфогипс является одним из наиболее «чистых» гипсосодержащих отходов, поэтому его доочистка не требуется, и его можно непосредственно без переработки направлять на термообработку.

Существующие технологии позволяют получать гипсовые вяжущие с заданными свойствами, с кристаллами строго определенных форм и размеров, что отражается на стабильности физико-механических свойств вяжущих веществ. Это достигается соблюдением определенных технологических параметров: температуры и продолжительности термообработки сульфогипса и последующего томления сульфогипсового вяжущего.

Технология производства вяжущего основана на оригинальном непрерывном способе сушки и дегидратации сульфогипса в одном тепловом агрегате с разделением материального и теплового потоков (см. рисунок).

Предварительно были проведены исследования физико-механических свойств и химического состава сульфогипса для оценки его пригодности как сырья для получения вяжущего β -модификации.

Сульфогипс представляет собой дисперсный светлосерый материал с удельной поверхностью 280–300 м²/кг и общим гидратным влагосодержанием 28–30 % (анализ при 400°C). Результаты химического анализа показали, что содержание в сульфогипсе дигидрата сульфата кальция ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) составляет 93–95 масс. %, что соответствует требованиям, предъявляемым к гипсовому сырью



Технологическая схема производства вяжущего β -модификации из сульфогипса. 1 – бункер сульфогипса; 2 – сушильная печь; 3 – термоэлектронагреватель; 4 – электродвигатель; 5 – редуктор; 6 – гипсоварочный котел; 7 – вентилятор; 8 – шаровая мельница; 9 – бункер готовой продукции

Характеристика исходного сырья	Параметры термообработки		Содержание гидратной влаги, масс. %	Водо-потребность теста нормальной густоты	Физико-механические свойства вяжущего					
					Сроки схватывания, мин		Предел прочности, МПа			
	температура, °С	время, мин.					при изгибе		при сжатии	
					начало	конец	через 2 ч	через сутки	через 2 ч	через сутки
Сульфогипс	140	90	5,1	0,7	33	52	1,9	3,6	2,6	7,52
Отмытый фосфогипс	140	75	5,2	0,68	13	17	2,85	4,65	4,55	11,4
Сульфогипс	160	55	5,6	0,7	32	47	2,1	3,65	2,75	8,56
Отмытый фосфогипс	160	50	5,2	0,68	15	29	2,62	3,9	3,9	9,2
Сульфогипс	180	40	4,9	0,7	44	60	1,6	3,72	1,7	7,35
Отмытый фосфогипс	180	35	4,9	0,68	26	38	2,55	3,6	3,2	8,5

1 сорта. Содержание примесей составляет 5–7 масс. %. Примеси в сульфогипсе представлены в виде карбоната кальция (CaCO_3) 1,6–1,7 %, флюорита (CaF_2) около 0,03 %, инертной части (пыль, зола) до 3 % и др.

Водородный показатель водной среды сульфогипса равен 4,5–9. Средняя плотность гипса в сухом состоянии составляет 520–530 кг/м^3 , истинная плотность – 2,35–2,37 г/см^3 .

Ввиду незначительных отклонений состава и свойств сульфогипса на сероулавливающих устройствах от регламентируемых показателей гипсовый компонент готовили по специальному регламенту. Для этих целей использовали нейтрализованный и отмытый фосфогипс Лермонтовского ПО «Алмаз», который подвергали дополнительной подготовке для исключения примесей фосфора и фтора. После отмывки пульпу фильтровали на вакуум-фильтре. Вместе с водой в него вводили примеси. В контрольный материал примеси не вводили.

Экспериментальные работы по отработке основных параметров получения вяжущего β -модификации и изучение механизма дегидратации сульфогипса проводились на лабораторной установке (технологическая схема представлена на рисунке).

С целью выбора оптимального технологического режима термообработки сульфогипса обжиг велся при температуре 140–180°C. Продолжительность тепловой обработки варьировалась в зависимости от содержания гидратной влаги в получаемом материале.

Из бункера 1 сульфогипс с влажностью 10 % подавали на подсушку в сушильную печь 2, оборудованную термонагревателями 3. Подсушенный при температуре $50 \pm 5^\circ\text{C}$ сульфогипс-дигидрат загружали в гипсоварочную установку 6, оборудованную электродвигателем 4 для вращения вала мешалки и червячным редуктором 5. Нагрев материала внутри котла осуществлялся за счет передачи тепла через стенки установки от термонагревателей 3. Паровоздушную смесь, образующуюся в процессе сушки и дегидратации сульфогипса, выводились с помощью системы вытяжной вентиляции 7.

Критерием готовности вяжущего β -модификации служило содержание в нем гидратной влаги. В зависимости от содержания в исходном сульфогипсе дигидрата сульфата кальция количество остаточной гидратной влаги, соответствующее стехиометрически полугидрату сульфата кальция, составляет 4,9–5,8 масс. %.

Для разрушения пассивирующих пленок примесных соединений на кристаллах полугидрата и повышения активности материала помол вяжущего осуществлялся в шаровой мельнице 8.

Результаты экспериментальных работ по исследованию возможности получения вяжущего β -модификации из сульфогипса с технологическими параметрами и

физико-механическими свойствами после помола представлены в таблице.

Как видно из приведенных в таблице данных, β -полугидрат сульфата кальция с содержанием гидратной влаги в пределах 4,9–5,6 масс. % может быть получен при всех выбранных технологических параметрах термообработки сульфогипса.

Как свидетельствует анализ данных таблицы, наибольшими значениями показателя прочности при изгибе и сжатии обладает материал, получаемый в результате тепловой обработки при температуре 160°C продолжительностью 50–55 мин.

Таким образом, на основании анализа выполненных научно-исследовательских и экспериментальных работ установлена принципиальная возможность получения из сульфогипса вяжущего β -модификации и отработаны оптимальные технологические параметры его получения.

СТРОЙЭКСПО

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА**
Ханты-Мансийский автономный округ
г.Сургут
6-9 июня

ОАО «Югорские контракты»
приглашает Вас принять участие
в III Специализированной выставке
«СТРОЙЭКСПО. ГОРОД-2000».

**ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ
ВЫСТАВКИ**

- ▼ АРХИТЕКТУРА
- ▼ СТРОИТЕЛЬСТВО
- ▼ КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО
- ▼ НАРУЖНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО ГОРОДА
- ▼ ДОРОЖНЫЕ РАБОТЫ, ДОРОЖНЫЙ СЕРВИС
- ▼ СТРОИТЕЛЬНАЯ И ДОРОЖНАЯ ТЕХНИКА
- ▼ ИНСТРУМЕНТ
- ▼ НЕДВИЖИМОСТЬ
- ▼ СФЕРА УСЛУГ
- ▼ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
- ▼ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ
- ▼ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ
- ▼ САНТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- ▼ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- ▼ ЭКОЛОГИЯ

Организаторы выставки:
ОАО «Югорские контракты»
626400, Россия, Тюменская обл.,
Ханты-Мансийский автономный округ,
г.Сургут, ул.Профсоюзная, 21
тел/факс: (3462) 32-3463, 32-08-29, 32-34-51
E-mail: yugcont@wsnet.ru

*«Добро пожаловать
в самый перспективный
регион России!»*

Использование гиперпрессования в технологии безобжигового кирпича

Технология изготовления традиционных стеновых материалов, получаемых методом полусухого формования с последующим обжигом, автоклавированием или пропариванием, связана с высоким расходом энергоносителей. При этой технологии используется давление прессования 10–30 МПа.

Одной из приоритетных проблем современного строительного материаловедения является ресурсо- и энергосбережение при производстве строительных материалов. Перспективным направлением решения этой проблемы при производстве штучных стеновых материалов представляется разработка технологий с использованием высоких давлений прессования (гиперпрессование – выше 40 МПа).

В лаборатории строительных материалов Восточно-Сибирского государственного технологического университета разработаны составы для получения стеновых материалов с использованием различных заполнителей и наполнителей из полусухих цементных смесей.

Для получения стеновых материалов подбирались составы, удовлетворяющие требованиям ГОСТа для керамического кирпича, так как

для безобжиговых стеновых материалов ГОСТ отсутствует.

Для получения кирпича на основе пористых природных и искусственных заполнителей использовали портландцемент марки 400, золы ТЭЦ, маргеновские, котельные и вулканические шлаки. В табл. 1 приведены результаты проведенных исследований.

Данные табл. 1 показывают, что существует принципиальная возможность получения безобжигового кирпича марок 75–125 методом гиперпрессования на основе пористых заполнителей.

Также исследовалась возможность получения кирпича на основе плотных заполнителей с различными наполнителями. В качестве заполнителей использовались гранитные и доломитовые отсевы фракции 0–10 мм дробильно-сортировочной фабрики Тугнуйского разрезостроительного управления, а в качестве наполнителей использовали тонкодисперсные материалы различной химической природы, такие как стекловидный перлит, глина, доломит, зола и кварцит с одинаковой удельной поверхностью 2000 см²/г, у которых предварительно проверялся поверхностный потенциал. При

этом было установлено, что максимальный поверхностный потенциал имеет наполнитель доломит. Поэтому доломит и был выбран в качестве оптимального наполнителя.

Было подобрано несколько составов бетона. Исходя из предварительных исследований, для обеспечения наиболее плотной упаковки изделия тонкодисперсной фракции должно быть не менее 30 %. Составы бетонных смесей приведены в табл. 2.

Как показали исследования, при гиперпрессовании доломитовый наполнитель выполняет роль не только уплотняющей добавки, но также и роль активного компонента, что позволяет ему участвовать в организации структуры вяжущего.

Из приготовленных бетонных смесей на гидравлическом прессе при давлении 40–100 МПа прессовались изделия. Исследования показали, что давление прессования выше и ниже 40 МПа нецелесообразно, так как максимальный прирост прочности при сжатии образцов происходит при этом давлении, которое и принято за оптимальное. Отпрессованные изделия хранятся в условиях, исключающих испарение влаги (под пленкой), в течение 3–7 сут. Процесс твердения при этом значительно ускоряется и уже в 7-суточном возрасте прочность при сжатии образцов составляла 92–97 % от марочной прочности. Полученные составы бетонов имели прочность 7,5–30 МПа, плотность 2200–2300 кг/м³, морозостойкость 35–100 циклов, водостойкость 0,78–0,85, расход цемента составил 115–205 кг/м³.

Кроме рядового кирпича был получен лицевой кирпич марок 150 и 175 на портландцементе М400 с использованием доломитовой крошки и доломитового наполнителя. Экспериментально установлено, что чем выше расход наполнителя, тем выше марка кирпича, при этом повышается степень белизны. Результаты испытания приведены в табл. 3.

Для получения цветного кирпича в состав массы вводились различные пигменты: сурик, охра, ультрамарин и окись хрома в количестве 3–10 %. Все вводимые пигменты снизили марку кирпича от 5 до

Таблица 1

Состав бетона	Давление прессования, МПа	Расход цемента, кг/м ³	Средняя плотность, кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа	Морозостойкость, циклы
Цемент + зола	40	185	1300	10	25
Цемент + маргеновский шлак	40	180	1800	8,5	25
Цемент + вулканический шлак	40	170	1730	13,2	25

Таблица 2

Наименование материала	Содержание, %
Портландцемент М400	5–9
Гранитные отсевы фракции 5–10 мм	30–40
Песок	40–30
Доломитовый наполнитель	25–21

Таблица 3

№ состава	Состав, %			Средняя плотность, кг/м ³	Предел прочности при изгибе, МПа	Предел прочности при сжатии, МПа
	Цемент	Доломитовая крошка	Доломитовая мука			
1	7	78	15	2220	7,4	13,8
2	7	63	30	2300	8,9	17,5
3	5	80	15	2250	6,2	13,4
4	5	65	30	2300	7,6	15,3

20 %, лучшим пигментом был признан оксид хрома, который является практически инертным к гидроксидной кальции, выделяющейся при твердении цемента, остальные пигменты требуют повышенного расхода цемента.

Результаты лабораторных исследований подтвердились при испытании полузаводской партии кирпича, которая была изготовлена на Тунгуйском разрезостроительном управлении. Был выпущен технологический регламент, и кирпич использован для малоэтажного сейсмостойкого строительства с применением высокоэффективных утеплителей.

Таким образом, теоретически обосновано и экспериментально подтверждено преимущество гиперпрессования перед обычным прессованием и пластическим формованием штучных стеновых материалов на цементной основе. Прикладываемое внешнее высокое прессующее давление увеличивает сырьевую прочность, значительно ускоряет процесс

формирования структуры цементного камня, оказывает влияние на кинетику физико-химических процессов, происходящих при отвердевании в цементном камне и бетоне; при этом улучшаются физико-механические и гидрофизические характеристики бетона, в результате снижения количества макропор за счет отжатия воздуха снижается расход вяжущего, уменьшаются энергетические затраты вследствие исключения тепловой обработки, предоставляется возмож-

ность использования некондиционных и техногенных продуктов.

Расчетные технико-экономические показатели по разработанным составам и технологической схеме показывают экономическую целесообразность производства кирпича методом гиперпрессования с использованием отходов промышленности и карьеров. При этом себестоимость снижается на 20–25 % по сравнению с силикатным кирпичом.

ОАО «Томский завод строительных материалов и изделий»

предлагает

Кирпич керамический одинарный полнотелый рядовой, ГОСТ 530-95, марка 100, 125, 150; пластическое формование.

Цена за 1000 шт. с НДС и погрузкой:

перечисление – 1550 руб. 40 коп., зачет – 2172 руб.

Отгрузка: стандартными поддонами 1200×750 мм (емк. 400 шт.) пакетами 1600×1200 мм (емк. 800 шт.)

Керамзитовый гравий, ГОСТ 9757-90, фракционированный.

Объемный вес 450-500 кг/м³.

Сертификат соответствия №ГОСТ Р RU 9031.1.4.0001.

Выдан ОС «Томскстройсертификация» от 01.07.98.

Цена за 1м³ с НДС и погрузкой:

перечисление – 339 руб., зачет – 459 руб.

Песок кварцевый обогащенный (горный, намывной),

ГОСТ 8736-85. Модуль крупности 1,0 – 1,5.

Для бетонов, дорожных одежд, строительных растворов.

Цена за 1м³: 21 руб.60 коп.

Глина светлогжущаяся, тугоплавкая, ГОСТ 9169-75, ОСТ 2178-88.

Огнеупорность 1380° С, число пластичности 7-11.

Цена за 1м³: 180 руб.

Отгрузка продукции – железнодорожным транспортом (своя ж/д ветка), автотранспортом (самовывоз).

Рассмотрим все возможные формы оплаты.

Россия, 634049, г. Томск, Иркутский тракт, 65

Телефон: отдел маркетинга (3822) 56-37-91

отдел сбыта (3822) 56-39-78

Факс: (3822) 56-40-89

Телетайп: 128120 «Прибой»



Состав, адсорбционные свойства и направления утилизации газоочистных пылей

Газоочистные пыли алюмосиликатных производств – крупнотоннажные отходы, которые есть в любом регионе России. С одной стороны, эти отходы засоряют и запыляют территорию заводов, землю, атмосферу и воду, а с другой – являются высокотехнологичным вторичным сырьем и материалами самого различного назначения. Расширение исследований состава и свойств таких отходов, выявление пользы и вреда газоочистных пылей – актуальная задача настоящего и будущего, связанная с повышением доходности производства и с улучшением экологической обстановки.

Хорошие адсорбционные свойства алюмосиликатов, особенно группы глинистых минералов, хорошо известны. Это качество, например, оказалось полезным при использовании вермикулита для пересыпания картофеля при его закладке на зимнее хранение. От этой операции доля гнилого картофеля за зиму уменьшилась в 1,32 раза. Однако этот способ требует сложной технологической подготовки вермикулита, да и сам он ценен для изготовления теплоизоляционных материалов.

Нами была продолжена подобная работа в направлении поиска более дешевых и эффективных адсорбентов. Результатом стали два изобретения [1, 2], в которых в качестве адсорбентов использовались газоочистная пыль Зыковского керамзитового производства и природный гейландит-морденитовый цеолитовый туф Пашенского месторождения, взятый как своего рода эталон хорошего адсорбента. Его адсорбционная емкость (6 моль H_2O /кг адсорбента), определенная нами простым способом взвешивания сухого цеолита и выдержанного одни сутки над водой в эксикаторе, согласовывалась с ранее известными данными по цеолитам. В обоих случаях доля гнилого картофеля за 7 мес. хранения уменьшалась в 2–3 раза как следствие опудривания клубней. При этом использование более дешевой газоочистной пыли дает такой же эффект, как и цеолит.

Попутно было установлено, что алюмосиликаты, как консерванты-опудриватели, должны соответствовать следующим крите-

риям: адсорбционная емкость $C_{H_2O} \geq 2,5$ моль H_2O /кг адсорбента, удельная поверхность $S_{уд} \geq 150$ м²/кг, доля зерен размером $< 0,2$ мм должна быть не менее $\omega \geq 75$ масс. %. Важнейшим критерием при этом является адсорбционная емкость, остальные – сопутствующие, согласующиеся с первым критерием. По их значению уже можно оценивать величину C_{H_2O} . Эта предварительная работа дает научную основу для поиска и других технологически удобных, дешевых и эффективных адсорбентов среди газоочистных пылей различных алюмосиликатных производств.

Целью настоящей работы является апробация в плане установленных критериев двух газоочистных пылей с циклонов разных керамзитовых производств и пыли с электрофильтров цементного завода с получением попутной информации о химическом и минералогическом составе.

В экспериментах использовались газоочистные пыли с циклонов Зыковского (ЗКЗ) и Ачинского (АКЗ) керамзитовых заводов Красноярского края, а также газоочистная пыль с электрофильтров Красноярского цементного завода (КЦЗ). Все виды анализов были проведены в течение 1 мес. после отбора свежесформированных газоочистных пылей для сведения к минимуму побочных эффектов от возможной агломерации пылей при хранении.

Химический состав определялся по методикам ГОСТ 5382–91, а физико-химические свойства – по методикам ГОСТ 9758–86. Рассев отобранных пылей проводился с использованием вибросита с набором из двух сит. Для анализа минералогического состава использовался дифрактометр ДРОН-3 с регистрацией результатов цифropечатью. Расшифровка спектров проводилась на ЭВМ типа ЕС-1022 с использованием стандартной программы «Фазан» и банка эталонов рентгенограмм на 30 тысяч соединений.

Данные о химическом составе газоочистных пылей с трех заводов

Таблица 1

Проба пыли	Содержание, масс. %										
	АФ	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	R ₂ O	TiO ₂	SO ₃	ППП	Сумма (без АФ)
ЗКЗ	4,8	60,85	14,1	12,34	2,99	2,42	2,03	0,18	0,62	3	99,62
АКЗ	6,98	65,2	13,58	5,28	4,82	1,72	2,09	0,56	0,25	6,4	99,9
КЦЗ	3,05	12,58	4,19	2,93	47,24	1,37	2,8	–	2,15	16,93	100,19

Примечание: АФ – аморфная фаза (смесь силикагеля и алюмогеля). ППП – потери массы при прокаливании исходных пылей.

Таблица 2

Проба пыли	γ_n , кг/м ³	$S_{уд}$, м ² /кг	C_{H_2O} , моль/кг	Массовая доля частиц, %	
				$< 0,2$ мм	$< 0,08$ мм
ЗКЗ	1000	169	4,6	82	68
АКЗ	1080	289	2,57	85	74
КЦЗ	730	642	6,18	98	95

Примечание: γ_n – насыпная плотность.

стройматериалов представлены в табл. 1. На Зыковском керамзитовом заводе сырцовые гранулы керамзита опудривают в зоне обжига пиритными огарками, а на Ачинском — нефелиновым шламом. Поэтому в пыли ЗКЗ повышенное содержание Fe_2O_3 . У пыли АКЗ повышенная концентрация аморфной фазы, а в пыли КЦЗ повышена концентрация CaO и существенно меньше SiO_2 .

Данные по минералогическому составу предопределяют отнесение всех газоочистных пылей к типичным алюмосиликатам. В пыли КЦЗ впервые обнаружен кристаллический кремний в виде отдельной фазы, что вызывает специальный интерес. Наличие свободного CaO в пробах АКЗ и КЦЗ увязывается со склонностью этих пылей к агломерации в течение 3 мес. хранения в лабораторных условиях. Усредненные физико-химические свойства газоочистных пылей представлены в табл. 2.

Из данных табл. 2 следует, что все три вида газоочистных пылей удовлетворяют критериям эффективных консервантов-опудривателей для картофеля при его закладке на зимнее хранение. Высокая адсорбционная емкость объясняется рядом факторов, как-то: самой природой пылей, наличием аморфной фазы, наличием свободного CaO в двух видах отходов, высокой дисперсностью пылей. Все они не требуют особого рассева перед применением.

Таким образом, обнаруженный и защищенный патентом высокий производственный эффект сохранения картофеля в результате опудривания клубней газоочистной пылью Зыковского керамзитового производства обусловлен в основном ее высокой адсорбционной емкостью (4,6 моль $H_2O/кг$).

Еще большей адсорбционной емкостью (6,18 моль $H_2O/кг$), приближающейся к значениям для

лучших искусственных цеолитов (7–8 моль $H_2O/кг$), обладает газоочистная пыль с электрофильтров цементного завода. В газоочистной пыли цементного производства впервые обнаружено содержание в виде отдельной фазы кристаллического кремния. Все три исследованные газоочистные пыли — алюмосиликатные отходы — перспективны как консерванты-опудриватели для сохранения картофеля в зимнее время.

Список литературы

1. Патент 2050769. Россия. МКИ А01F25/00. Способ подготовки к хранению картофеля / А.А. Кабанов, П.В. Фабинский и др. Бюлл. № 36. 27.12.95.
2. Патент 2051560. Россия. МКИ А01F25/00. Способ подготовки к хранению картофеля / А.А. Кабанов, П.В. Фабинский и др. Бюлл. № 1. 10.01.96.

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

Керамические теплоизоляционные материалы из природного и техногенного сырья Сибири

Потребность в эффективных утеплителях в строительстве резко возросла с ужесточением требований к теплопотерям жилых зданий. Особенно остро эта проблема стоит для регионов Сибири. Выпускаемая в г. Назарово (Красноярский край) жесткая минераловатная плита и небольшие количества рулонного супертонкого базальтового волокна в г. Кемерово (НПО «Прогресс») и в г. Бийске (НПО «Алтай»), налаженное современное производство газобетона на ОАО «Главновосибирскстрой» (завод «Сибит») не обеспечивают всех потребностей строителей Сибирского региона.

В настоящее время приобретают особую актуальность вопросы разработки и внедрения в производство эффективных теплоизоляционных материалов из регионального сырья.

Из выпускаемых керамических утеплителей в Сибири самым распространенным является керамзитовый гравий [1], возможности применения которого резко снизились с введением новых СНиП, поскольку чаще всего выпускаемый в настоящее время керамзитовый гравий не отвечает предъявляемым требованиям. Одна из причин — истощение запасов отечественных высококачественных глин и вынужденное вовлечение в производство низкосортных местных глинистых пород.

Накопленный банк данных по оценке качества региональных суглинков свидетельствует, что в большинстве своем это полиминеральное сырье с тонкодисперсной составляющей монтмориллонито-каолинито-гидрослюдистого типа, представители неспекающегося глинистого сырья.

Полная неспособность вспучиваться в естественном виде обусловлена рядом причин: повышенным содержанием карбонатов, кремнезема и недостаточным содержанием глинистой фракции, а также железистых и органических примесей, которые при обжиге ответственны за протекание восстановительных реакций с образованием газообразной фазы в размягченной массе.

Поэтому с целью инициирования процесса вспучивания необходимо введение комплексной органоминеральной добавки, состоящей из пиритных добавок в комбинации с мазутом, что позволяет обеспечить на-

дежное вспучивание с коэффициентом вспучивания не менее 3 при температуре 1150–1170°C при соблюдении ряда условий, таких как необходимая степень переработки массы на стадии формирования гранул за счет усовершенствования конструкции формующего оборудования; нейтрализация короткоплавкости данных суглинков за счет опудривания гранул тугоплавким материалом специального состава; ведение обжига по разработанному ступенчатому режиму с целью исключения опасности преждевременного выгорания органической добавки. Получаемый керамзитовый гравий по насыпной массе и прочности при сжатии в цилиндре соответствует марке 350 класса Б, потеря массы после 4-часового кипячения не превышает 5 %, коэффициент формы не более 1,5. Предлагаемая технология внедрена на ряде сибирских предприятий соответствующего профиля.

Многие нефтяные и газовые месторождения Западной Сибири расположены в местах, где преобладают болотистые почвы. Каменистые строительные материалы, в том числе для отсыпки дорог, оснований фундаментов, для использования в качестве заполнителей в бетонных конструкциях, приходится завозить за многие сотни километров. Поэтому весьма актуальной является задача получения недорогих строительных материалов на месте из подручных материалов — глины и торфа. Наиболее простой является организация производства пористого заполнителя — аглопорита.

Была разработана технология и получен аглопорит из глины Лугинского нефтегазового месторождения Томской области и местного торфа. Глины данного месторождения относятся к среднепластичному пылеватому малокарбонатному сырью с высоким содержанием органических примесей. Использованный торф имел теплотворную способность 8950 кДж/кг, содержание летучих компонентов 68 %, зольность 12 %. Использование в составах шихт от 10 до 20 масс. % торфа (в пересчете на сухое вещество) позволяет получать аглопоритовый щебень с насыпной плотностью 400–550 кг/м³ и прочностью при испытании на сжатие в цилиндре 0,6–0,8 МПа.

Одним из наиболее эффективных теплоизоляционных материалов является вспученный вермикулит — разновидность слюды, используемый как в виде насыпного материала, так и в составе композиций на его основе. К сожалению, вермикулитовые слюды имеют ограниченное распространение, в то время как на территории Сибири встречается немало месторождений других типов слюд (мусковита, флогопита, биотита), в том числе низкокачественных мелкошелушчатых. На основе такого типа слюд можно получать как формованные, так и неформованные теплоизоляционные материалы. Предпосылкой этому служит выделение в процессе обжига входящей в состав слюд воды, которая может служить вспучивающим агентом в момент образования достаточного количества расплава или просто разрыхлять структуру при спекании материалов с открытой пористостью.

Были получены теплоизоляционные материалы с использованием всех упомянутых типов слюд. Уровень свойств материалов зависит как от типа слюды, так и от особенностей технологии ее подготовки и обжига. Важную роль играет степень и характер измельчения слюд, поскольку от этого зависит температурный интервал ее термической деструкции.

Так, измельченная в дезинтеграторе слюда начинает разлагаться с выделением воды начиная с 350°C по сравнению с 700–900°C в грубоизмельченном состоянии. Важную роль в формировании свойств играет также вид и количество спекающей и расплавообразующей добавки, поскольку сами слюды начинают образовывать расплав примерно при температуре 1100°C. В качестве таких добавок можно использовать различные виды стекол, в том числе растворимое жидкое стекло.

Полученные слюдокерамические теплоизоляционные материалы характеризуются средней плотностью от 500 до 700 кг/м³. Важной особенностью этих материалов является то, что они очень хорошо обрабатываются инструментами любого типа. Еще одним интересным свойством таких материалов является нехрупкий характер разрушения в некотором интервале нагрузок. Слюдокерамические материалы не смачиваются расплавами металлов

Виды керамического теплоизоляционного материала	Компоненты			Температура обработки, °С	Свойства материалов		
	основа	связка, плавень	газообразователь		средняя плотность, кг/м ³	прочность при сжатии, МПа	теплопроводность, Вт/(м·К)
Керамзит	Легкоплавкие суглинки	–	Мазут	1150–1170	300–350	1–1,4	0,09–0,1
Аглопорит	Глина	–	Торф	1150	400–450	0,6–0,8	
Петросит	Мусковит дисперсный	Стеклобой	–	1100	300–400		
Теплоизоляционная золокерамика	Зольные микросферы	Легкоплавкая глина (жидкое стекло)	–	900–950	500–580	7,5–10,4	0,128–0,131
Пенокерамика	Волластонитовые, тремолитовые, серпентинитовые, цеолитовые породы в дисперсном состоянии	Глина	Холодное вспенивание (механическое, с ПАВ или алюминиевая пудра)	900–1000	250–300	0,9–1	0,09–0,1
Пеностеклокерамика	Волокнистые магнезиальные силикаты, цеолитовые породы	Стеклобой	CaCO ₃	850–950	200–250	0,9–1,2	0,085–0,09
Пеносиликатные композиции с жидким стеклом	Микрокремнезем, зола, цеолитовые породы, волластонит, тремолит	Жидкое стекло	уголь	350–500	150–200	0,6–0,8	0,07–0,075
Водостойкие пеносиликатные композиции	Микрокремнезем, зола, цеолитсодержащие породы, магнезиально-силикатные породы	Кремнегель	Алюминий (щелочная среда) CaCO ₃ , кислая среда	20–80	200–250	0,8–1,2	0,085–0,09

и могут использоваться в качестве теплоизоляции при контакте, например с расплавленным алюминием. Неформованные вспученные слюдосодержащие материалы характеризуются средней плотностью 300–400 кг/м³ и могут использоваться в качестве эффективных теплоизоляционных заполнителей.

Для получения керамических теплоизоляционных материалов представляют интерес зольные микросферы, образующиеся при сжигании каменных углей. По составу эти зола кислые с содержанием SiO₂ – 60–62 %, размером фракций от 3 до 100 мкм, насыпной плотностью 300–370 кг/м³. На базе зольных микросфер Беловской ГРЭС в ТГАСУ (Томск) получен золокерамический материал с плотностью 500–580 кг/м³, прочностью до 10 МПа и теплопроводностью 0,125–0,131 Вт/(м·К).

На кафедре технологии силикатов Томского политехнического университета в последние годы ведутся исследования по получению керамических теплоизоляционных материалов для строительства из местного и регионального сырья с плотностью 150–200 кг/м³.

В качестве основы использованы цеолитовые породы Сахаптинского месторождения (Красноярский край), волластонитовые породы Лебедского месторождения (республика Алтай), тремолитовые породы Алгуйского месторождения (Кемеровская область), серпентинитовые отходы обогащения железных руд Тейского ГОКа (республика Хакасия),

маршалиты Елбашинского месторождения, микрокремнезем ферросплавного производства (Новокузнецк) и зольные микросферы Беловской ГРЭС (Кемеровская область).

Исследования велись в направлениях получения трех основных групп материалов. Первая группа представляет продукт вспенивания при температурах 850–900°С. Технологические принципы их получения аналогичны получению пеностекла. Авторами работы [2] получен материал типа пеностекла на основе цеолитсодержащих пород при температурах 1180–1200°С, синтез которого требует в качестве газообразователя использование дефицитного карбида кремния (SiC).

Нами для снижения температуры достижения пиропластичного состояния к массам, содержащим цеолитовые породы, а также породы с минералами волокнистого и игольчатого строения (волластонит, тремолит, серпентинит) были добавлены стеклобой и жидкое стекло в необходимых количествах. В качестве газообразователя использованы известняк и уголь. Плотность получаемых материалов находится в пределах 150–250 кг/м³.

Вторая группа материалов производилась на основе композиции тонкодисперсного сырья с жидким стеклом при температуре обработки 350–500°С. Плотность материалов составляет 100–150 кг/м³. Присутствие в разработанном составе природных и техногенных силикатов повышает водостойкость материалов, низкий уровень которой является основ-

ным недостатком традиционных теплоизоляционных материалов на основе композиций с жидким стеклом.

Пористая структура третьей группы материалов обеспечивается вспениванием при температурах не выше 100°С масс на основе глиносодержащих суспензий и суспензий на основе кремнегеля, получаемого в термомеханических агрегатах из микрокремнезема. Материалы из вспененных глинистых суспензий подвергаются дальнейшей высокотемпературной обработке до 900–1000°С аналогично пенокерамике, а на основе композиции с кремнегелем обрабатываются при температурах 100–200°С.

Общая характеристика составов композиций и основные свойства получаемых материалов приведены в таблице.

Реализация производства того или иного материала связана с наличием необходимого сырья, возможности комплектации оборудования согласно технологической схеме и при условии финансирования под конкретный бизнес-план.

Список литературы

1. Онацкий С.П. Производство керамзита. М.: Стройиздат, 1971. 310 с.
2. Казанцева Л.К., Белицкий И.А., Фурсенко Б.А., Васильева А.Г. Конструктивно-строительный материал с низкой плотностью на основе цеолитсодержащих пород – сибирфом // Техника и технология силикатов. 1995. № 3–4. С. 32–37.

В.В. ПОПКОВ, директор Инженерного центра Читинской области

Проблемы комплексного освоения минеральных ресурсов

Многие десятилетия словосочетание «комплексное использование минеральных ресурсов» систематически включалось в документы, в которых рассматривались проблемы развития горно-добывающей промышленности. Важность комплексного использования отмечалась на всех уровнях. Однако хроническая нехватка капитальных вложений, а порой и нежелание вкладывать средства в объекты для производства непрофильной, хотя, несомненно, выгодной и нужной народному хозяйству продукции обесценивало понятие комплексности.

Нерачительно разрабатывались техногенные месторождения нерудного сырья. Как правило, разные виды пород, часто довольно ценные, укладывались бессистемно и перемешивались. Повторная разработка такой, формально зарегистрированной залежи была заведомо неэффективной. Для работников рудной промышленности не было предусмотрено административной или материальной ответственности за перемещение в отвал пустых пород, даже имеющих устойчивый спрос (диабазов, базальтов, гранитов, гнейсов и др.).

Новые условия хозяйствования, изменение формы собственности во всех отраслях промышленности составляют пересмотреть подход к комплексности освоения природных ресурсов исходя, прежде всего, из двух аспектов:

- удовлетворения собственных нужд горного предприятия в нерудных строительных материалах за счет использования для этой цели части вскрышных пород;
- получения прибыли, образующейся благодаря реализации дополнительной продукции, производимой из отходов основного горного производства.

Второй аспект представляется наиболее важным, поскольку позволяет повысить рентабельность разработки небогатых рудных мес-

торождений, многие из которых расположены в удаленных, труднодоступных районах и неосвоенных в промышленном отношении.

Структура затрат на горно-добывающих предприятиях в зависимости от вида полезного ископаемого изменяется в довольно широких пределах, что объясняется различием горно-геологических и природно-климатических условий, применяемых технологий и оборудования, стоимости единицы товарной продукции и др. Например, если затраты по статье «топливо» в среднем по горно-добывающей промышленности России составляют 3 % от общих эксплуатационных затрат, то в промышленности нерудных строительных материалов (НСМ) они поднимаются до 8 %, а затраты на оплату труда и амортизационные отчисления составляют соответственно 12 % и 15 % против 20 % и 10 %.

На структуру себестоимости влияет также фондовооруженность, которая значительно меньше на предприятиях нерудных подотраслей, чем, например, на предприятиях черной и цветной металлургии.

В отдельных случаях разработка месторождений нерудного сырья с небольшими запасами оказывается малоэффективной, даже убыточной.

Вместе с тем в условиях крупного рудного карьера направление части вмещающих пород на получение дополнительной товарной продукции может улучшить экономические показатели предприятия в целом.

Читинская область богата многими полезными ископаемыми, в том числе высокопрочными изверженными породами — качественным сырьем для производства различных видов НСМ. Доля производства НСМ области в общем объеме страны достигает 1 %.

По данным Госкомстата России, в 1990 г. в области было выпущено 6,6 млн. м³ НСМ, из которых 24,2 % приходилось на долю щебня и 7 % — гравия. В настоящее время произ-

водство НСМ на душу населения области составляет 5 м³, что соответствует средним показателям по России. Последние годы в Читинской области доля объема производства этого вида минеральной продукции имеет устойчивую тенденцию к увеличению. Объем производства щебня уже превысил половину общего объема выпуска НСМ. Большая часть производимого щебня реализуется в области.

Значительные объемы производства щебня намечаются при разработке Удоканского месторождения меди, расположенного на трассе БАМа, в Каларском районе Читинской области. Вмещающими породами этого месторождения являются кварцевые песчаники прочностью при сжатии 180–200 МПа, которые могут служить сырьем для получения щебня высокой прочности. Запасы песчаников в пределах месторождения практически неограничены.

При принятии решения о целесообразности строительства в составе Удоканского горно-металлургического предприятия комплекса по переработке кварцевых песчаников для получения щебня были приняты во внимание следующие соображения. Исходное сырье позволяет получать щебень, обладающий высокими потребительскими свойствами, отвечающий требованиям ГОСТа. Выпускаемую продукцию намечается использовать, прежде всего для строительства и поддержания карьерных автодорог. Кроме того, щебень может найти применение для баллаستировки железнодорожных путей и производства товарного бетона в районе.

Климат в Каларском районе резко континентальный: температура воздуха зимой понижается до –50 °С и больше, высота снежного покрова в отдельных местах достигает 3 м. Район высокогорный и находится в зоне высокой сейсмичности. Это накладывает весьма жесткие условия на выбор технологии и оборудо-

вания при производстве строительных материалов.

В разрабатываемой документации на производство НСМ предусматривается получение щебня четырех фракций: 5–10, 10–20, 20–40 и 40–70 мм в объеме 1 млн. м³ в год.

Горные работы предполагается осуществлять с взрывной подготовкой массива к выемке. Высота добычного уступа принята равной 10 м. Скважины диаметром 152 мм предполагается бурить станком ДМ фирмы «Ингерсол-Ренд». Погрузка будет осуществляться гидравлическим экскаватором с дизельным приводом «Катерпиллер» 375L с вместимостью ковша 5,2 м³. Для доставки взорванной горной массы к местам переработки используются самосвалы грузоподъемностью 18 т и более.

Для ускорения строительства комплекса принято решение сформировать его из отдельных передвижных модулей: дробильных, грохотильных, конвейеров-штабелюккладчиков.

Предусматривается двухстадийное дробление и рассев материала без промывки. Комплект оборудования включает: шековую дробилку крупного дробления с размером приемного отверстия 1050×1300 мм и разгрузочной щели 300 мм, конус-

ную дробилку среднего дробления и два последовательно установленных грохота с двумя и тремя ситами.

Доставленная из карьера горная масса разгружается в приемную воронку агрегата первичного дробления. Продукт дробления при помощи конвейера с шириной ленты 1200 мм поступает в накопительный бункер с приемной воронкой вместимостью до 40 м³ и далее в конусную дробилку, работающую под завалом. Получаемая товарная продукция, а также отсеvy дробления разделяются на грохотах и укладываются в штабели пятью передвижными, смонтированными на колесах конвейерами.

Оборудование комплекса может быть переоснащено за счет замены сит на одном или обоих грохотах для выпуска щебня иного фракционного состава. Производительность комплекса при ширине разгрузочного отверстия дробилки первичного дробления 300 мм составит 580 т/ч.

Перерабатывающий комплекс размещается на площадке внутри контура месторождения. Его производительность задана исходя из потребности в щебне на период строительства объектов промышленного и жилищно-гражданского назначения.

Технологическая цепочка производства щебня формируется из передвижных независимых друг от друга модулей, введение в состав комплекса новых единиц оборудования не потребует коренной реконструкции и может быть осуществлено за сравнительно короткий период времени.

Перспективными потребителями щебня являются Министерство путей сообщения РФ, а также передвижные механизированные колонны, осуществляющие строительство в районе автомобильных и железных дорог.

Благодаря организации производства продукции из вскрышных пород коэффициент вскрыши по месторождению в период его эксплуатации в течение первых 25 лет сократится примерно на 5%. Учитывая возможность сбыта НСМ сторонним потребителям, можно прогнозировать возможность роста прибыли предприятия примерно на 1%.

Приведенные расчеты показывают, что организация производства НСМ из вскрышных и вмещающих пород рудных карьеров является перспективной как в экономическом аспекте, так и с точки зрения экологии.

Хабаровск

легкоатлетический манеж стадиона имени Ленина

31 мая - 3 июня
ВЫСТАВКИ

"АРХИТЕКТУРА, СТРОЙИНДУСТРИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА" **"ТВОЙ ДОМ -2000", "ГОРОД -2000"**

"Архитектура, стройиндустрия Дальневосточного региона"

- 4-я специализированная выставка строительных конструкций, тепло-сберегающих технологий, отделочных материалов.

- 4-ый Дальневосточный фестиваль архитектурных работ, проектов, построек "Зодчество-2000".

** строительные материалы * инженерное оборудование зданий - отопление, вентиляция, водоснабжение, канализация * предметы жилого интерьера и дизайна * кровельные материалы * энергосберегающие строительные технологии и архитектурно-инженерные решения **

"Твой дом-2000"

- специализированная выставка современного оборудования, мебели, бытовой техники для квартир, коттеджей, дач, офисов.

"Город-2000"

- специализированная выставка городской инфраструктуры, технологий, машин и оборудования для коммунального хозяйства; инвестиции, страхование, операции с недвижимостью.

Организаторы: Комитет по строительству администрации Хабаровского края 680002, г.Хабаровск, ул.Ураьева-Амурского, 32, тел. (4212) 32-83-69, Хабаровская организация Союза архитекторов России 680000, г.Хабаровск, Амурский бульвар, 43, тел. (4212) 34-20-82, ОАО "Хабаровская международная ярмарка" 680033, г.Хабаровск, ул.Тихоокеанская, 204, тел.(4212) 34-47-36, 34-61-29, факс: (4212) 34-61-29, E-mail: Jane@fair.khabarovsk.su

2000 СТРОИТЕЛЬНЫЕ **ВЫСТАВКИ**

16-18 МАЯ **КРАСНОДАР**
14-16 ИЮНЯ **НОВОРОССИЙСК**
12-14 ИЮЛЯ **ПЯТИГОРСК**
1-3 НОЯБРЯ **РОСТОВ-НА-ДОНУ**

Подразделы выставок:

ИНТЕРЬЕР
БЕЗОПАСНОСТЬ
ДЕРЕВООБРАБОТКА

344007, г. Ростов - на - Дону,
ул. Московская, 63, оф. 30.
Тел./факс: + +7 (8632) 622883, 620514
Http: //www.expo.tis.ru
E-mail: expocoe@icomm.ru



Теплоизоляционные материалы – в центре внимания НТС Госстроя России

28 марта 2000 г. состоялось заседание научно-технического совета Госстроя России по вопросу «О работах института «Теплопроект» по созданию новых видов теплоизоляционных материалов, в том числе на основе экологически чистых связующих».

Научно-технический совет Госстроя России не обсуждал вопросы производства теплоизоляционных материалов более года. За это время проделана значительная научно-исследовательская работа, накоплен производственный опыт и статистическая информация о применении теплоизоляционных материалов как в жилищном, так и в гражданском строительстве.

Во всем мире вопросам теплоизоляции ограждающих конструкций зданий, сооружений, промышленного оборудования и тепловых сетей, как наиболее эффективному пути сокращения теплопотерь, уделяется пристальное внимание уже не одно десятилетие. В России вопросы теплосбережения в последние годы также вошли в ряд первостепенной важности. Однако по многим показателям мы все еще существенно отстаем от развитых стран. На единицу жилой площади в России расходуется в 2–3 раза больше энергии, чем в странах Европы, а выпуск утеплителей на душу населения в 5–7 раз меньше.

Изменения требований по теплоизоляции зданий к 2000 г. еще более обострило вопрос разработки, производства и применения в конструкциях современных теплоизоляционных материалов. Расчеты показывают, что потребность только жилищного сектора строительства в эффективных утеплителях к 2010 году может составить 25–30 млн. м³.

Установленные проектные мощности всех видов утеплителей оцениваются в 17–18 млн. м³ в год. Фактически объем производства в 1999 г. составил около 6 млн. м³. Из них более 65 % – минераловатные изделия, около 20 % – пенопласты, 8 % – стекловатные материалы. Доля теплоизоляционных бетонов не превышает 3 %, вспученного перлита, вермикулита и изделий на их основе – 0,4–0,6 %.

Институт «Теплопроект» многие годы занимается вопросами разра-

ботки оборудования, в том числе тепловых агрегатов, для производства минераловатных утеплителей, проектированием заводов теплоизоляционных материалов, на опытном производстве отрабатываются технологии, испытываются новые материалы.

В докладе *директора института «Теплопроект» Е.Г. Овчаренко* было отмечено, что в России работает 69 предприятий и цехов (122 технологические линии) по производству минераловатных изделий. Суммарная установленная мощность этих предприятий около 12 млн. м³ утеплителя в год. Однако распределение производств по выпуску утеплителей в стране неравномерно. Ряд субъектов Российской Федерации (Архангельская, Калужская, Костромская, Орловская, Кировская, Астраханская, Пензенская, Курганская области, республики Марий Эл, Чувашия, Калмыкия, Адыгея, Бурятия, Карелия и др.) не имеют своего производства теплоизоляционных материалов. Многие регионы производят минераловатные утеплители в недостаточном количестве.

Не в полной мере отвечают запросам современного строительства номенклатура и качество выпускаемых минераловатных изделий. Например, явно недостаточно плитных утеплителей повышенной жесткости для утепления фасадов зданий. Практически отсутствуют жесткие плиты малой толщины для изоляции кровель и полов.

Было отмечено, что процесс рестройки производственных мощностей предприятий по выпуску теплоизоляционных изделий все-таки не стоит на месте. Современную конкурентоспособную продукцию выпускают предприятия АО «Термо-степс» в Твери, Ярославле, Салавате, Омске, Перми, АО «Комат», Назаровский ЗТИМ, Челябинский АКЦИ, «Флайдерер-Чудово».

На качество минераловатных теплоизоляционных материалов су-

щественное влияние оказывают несколько факторов.

До настоящего времени в сырьевых шихтах широко используются доменные шлаки (до 70 %). Изделия из такого сырья недолговечны, ломки. Перевод производств минераловатных утеплителей на природное минеральное сырье (горные породы) позволит существенно увеличить срок службы утеплителей, повысить их температуро- и водостойкость. Институт «Теплопроект» разработал «Кадастр сырья для производства минераловатных изделий на основе горных пород». Это даст возможность составлять из отечественного сырья шихты, соответствующие рецептурам ведущих мировых фирм.

Соответственно важным элементом в производстве волокнистых утеплителей, оказывающим влияние на их свойства, являются плавильные агрегаты. В настоящее время разработан и внедряется на производствах «Термо-степс» плавильный агрегат нового поколения – газовая вагранка. Он дает возможность получать высококачественный расплав из всех видов сырья, включая базальт и другие тугоплавкие породы.

На качество минераловатных теплоизоляционных материалов оказывают влияние толщина волокна, характер полимеризации, тип связующего и др.

Всеми этими вопросами занимается институт «Теплопроект».

Приглашенный на заседание НТС Госстроя России *генеральный директор Научно-исследовательского института пластмасс им. Г.С. Петрова П.С. Иванов* отметил, что исследования и разработка экологически чистых полимеров и смол всегда были в ряду основных направлений института. В настоящее время институт готов к более тесному сотрудничеству со строительной индустрией, уже ведутся работы по созданию экологически чистого связующего для производства минераловатных изделий.

Еще одно направление работы института, которое может быть интересно строителям, — создание пенопласта на основе полиэтилен-терефталата (полимера, из которого изготавливают основную массу пластиковых бутылок для воды). Эта задача весьма актуальна, так как материал является экологически чистым, а вторичного сырья только в Московском регионе ежегодно образуется миллионы тонн.

На заседании секции НТС Госстроя выступили также руководители и специалисты предприятий и организаций, занимающихся разработкой и производством теплоизоляционных материалов на различной основе.

Главный технолог ЗАО «Окологри» Ю.Я. Синчило представил коллегам разработку своей фирмы — мобильную технологию на базе пенопластовых утеплителей. Преимуществом новой технологии является возможность заливать в строительные конструкции утеплитель непосредственно на объекте. В результате полимеризации в конструкции образуется монолитный слой теплоизоляционного материала без швов и мостиков холода. Работы необходимо вести при положительных температурах. Производительность установки до 10 м³/ч. Простота технологии и доступность компонентов смеси для утеплителя определяют сравнительно невысокую стоимость мобильной установки — порядка 150—300 тыс. USD. По расчетам такие капитальные вложения окупаются в течение двух лет.

Технология **НПП «Экспол»**, о которой рассказал **генеральный директор В.П. Осипович**, уже достаточно известна специалистам. Фирма является разработчиком технологии и оборудования для производства экструдированного пенополистирола (ЭППС).

Этот материал уверенно занял свою нишу на рынке теплоизоляционных материалов. ЭППС выпускается в Москве НПП «Экспол», по его технологии — на Химическом заводе в г. Реж Свердловской области, на импортном оборудовании под маркой «Пеноплекс» — в г. Кириши Ленинградской области. Благодаря практически закрытой пористости и высокой механической прочности при сжатии ЭППС находит широкое применение для утепления строительных конструкций, устройства эксплуатируемых инверсионных кровель, теплоизоляции дорожных покрытий.

Технология и оборудование, разработанные НПП «Экспол» стоят порядка 500 тыс. USD, однако окупаются, по расчетам специалистов фирмы, в течение 4—5 месяцев.

В кратком выступлении генерального **директора НИИЖБа А.И. Звездова** прозвучало, что в связи с развитием различных направлений в теплоизоляции, возникновением новых материалов и конструкций назрела необходимость упорядочить классификацию материалов и их функциональное назначение. Это позволит более корректно определять как потребность в тех или иных материалах, так и вести учет их выпуска.

Заведующий отделом применения эффективных материалов ЦНИИЭП-жильца Е.В. Кавин отметил, что в последнее время появились материалы, которые разрабатываются без учета конструктивных решений ограждений. Однако давно известно, что материал со скромными изоляционными характеристиками в грамотно спроектированной конструкции может быть более эффективным, чем суперэффективный материал, использованный не по назначению. Таким обра-

зом, при разработке того или иного вида теплоизоляционного материала необходимо в первую очередь отталкиваться от конструкций, в которых его предполагается использовать.

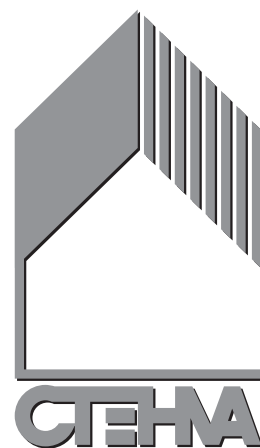
Именно конструкция в значительной мере определяет долговечность полимерного материала. Более того, комфорт в помещении зависит от воздухопроницаемости стен, поэтому открытая пористость полимерных материалов (беспрессовых пенопластов) может считаться положительным качеством.

Присутствовавшая на заседании секции НТС **заместитель председателя Госстроя Л.С. Баранова** обратила внимание специалистов и руководителей предприятий на то, что при достаточно активной и продуктивной научно-технической работе по созданию новых эффективных теплоизоляционных материалов недостаточное внимание уделяется обмену опытом, обсуждению специальных вопросов в научно-технической периодической печати.

Участники заседания секции НТС Госстроя России пришли к выводу, что целесообразно рассматривать вопросы разработки и производства теплоизоляционных материалов на минеральной и полимерной основе отдельно. По результатам работы секции было принято решение, одобряющее работы института «Теплопроект» и других организаций и предприятий по созданию эффективных экологически чистых утеплителей и оборудования для их производства. В Решении также отмечено, что для широкого внедрения новых теплоизоляционных материалов в строительство необходима доработка нормативной базы — разработка новых стандартов, создание альбомов технических решений и др.

ОАО "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ ИМ. П.П. БУДНИКОВА"

- 05.13.11 **Объявляет прием в аспирантуру**
- 05.14.11 **на очную и заочную форму обучения**
- 05.15.11 **по специальностям:**
- 05.16.11
- 05.17.11 **"Технология керамических, силикатных**
- 05.18.11 **и тугоплавких материалов"**
- 05.19.11
- 05.23.05 **"Строительные материалы и изделия"**
- 05.24.05
- 05.25.05 Прием заявлений до 1 октября 2000 г.
- 05.26.05 Лицензия №16-022 от 14 марта 1997 г. Минобразования РФ
- 05.27.05 Справки по телефону: (095) **557-30-88, 557-30-54**



С 14 по 18 марта 2000 г. в Культурно-выставочном центре «Сокольники» проходила Первая международная специализированная выставка профессиональной одежды, спецодежды и средств защиты «Телогрейка-2000». Ее организовали КВЦ «Сокольники» и Гильдия предприятий профессиональной одежды, спецодежды и средств защиты Московской торгово-промышленной палаты.

В связи с наметившимися в последнее время тенденциями оживления промышленного производства в стране на предприятиях возникла потребность в современной качественной спецодежде, спецодежде и индивидуальных средствах защиты. Сегодня уже никого не нужно убеждать, что профессиональная одежда и спецодежда — важнейшие элементы не только охраны труда, но и имиджа предприятия, составная часть корпоративной культуры. От того, как одеты работники на предприятии, зависит не только их безопасность, но и комфорт, психологическая обстановка и в конечном счете удовлетворенность людей работой и производительность труда.

Принимая во внимание возросшие требования к экипировке работников самых разных сфер деятельности, руководители многих швейных предприятий осознали необходимость соединения обязательных технологических параметров с красотой и удобством рабочей одежды, положив начало формированию принципиально нового рынка.

«Телогрейка—2000» показала возможность швейной промышленности в этой области, заставив обратить внимание на актуальность данной проблемы. Небольшое количество фирм, принимавших в ней участие, компенсировалось хорошо продуманными организационными мероприятиями. К удивлению посетителей и участников выставки, ее организаторам удалось, казалось бы, из такой

малоинтересной темы создать динамичную, праздничную атмосферу работы. Несомненно, основная задача выставки — продемонстрировать достижения отрасли, научные разработки, новые технологии и пути решения проблем в изготовлении профессиональной экипировки — была достигнута. Экспоненты, представившие качественную современную одежду, обувь, средства защиты, наглядно показали становление нового рынка.

Все дни на выставке царил атмосфера праздника. Первый день ее работы был ознаменован показом-презентацией Гильдии предприятий профессиональной одежды, спецодежды и средств защиты Московской торгово-промышленной палаты. Представляла коллекции студия знаменитого модельера Вячеслава Зайцева, превратив показ в зажигательное, динамичное, красочное мини-шоу. Было продемонстрировано более 180 комплектов одежды предприятий — членов гильдии.

В этот же день проходил и конкурс «Телогрейка—2000», жюри которого возглавил В. Зайцев. Организаторы выставки обратились к мэтру, зная, что еще в 60-е годы, после окончания текстильного института, Вячеслав Михайлович создал коллекцию цветных телогреек, расписал валенки гуашью и темперой и представил на худсовет фабрики спецодежды, за что был сурово наказан. Молодой модельер опередил время почти на 40 лет, уделив внимание ху-

дожественному аспекту и положив начало творческому подходу к производству рабочей одежды. Но только сейчас стало возможным воплощение в жизнь этой идеи мастера. Прекрасным подарком для всех присутствующих стал внеконкурсный показ коллекции телогреек В. Зайцева из павловопосадских платков.

Около 70 моделей современной телогрейки были представлены на суд зрителей и жюри. Критериями отбора победителей явились полет фантазии, новизна конструкторских решений, оригинальность и в то же время узнаваемость модели. Гран-при был присужден А. Нестеренко за оригинальность идеи создания двухсторонней телогрейки: черной «зоновской» с надписями «Ретро-1937» и альтернативной яркой, сигнальной со световозвращающей отделкой, создающей атмосферу праздника и радости с надписями «Выбор-2000».

В рамках выставки были проведены семинары:

- «Разработка конструкторско-технологической документации моделей одежды в современных системах автоматизированного проектирования на примере САПР-одежда АССОЛЬ»;
- «Новые технологии и нормативная база для производителей и пользователей специальной, ведомственной и корпоративной одежды. Сертификация специальной одежды»;
- «Общегородская программа «Московское качество как инструмент продвижения высококачественной продукции и услуг».

Первая «Телогрейка», несомненно, удалась. Посетившим выставку представилась уникальная возможность увидеть в одном месте более 1500 моделей профессиональной одежды, спецодежды и средств защиты ведущих производителей. Большая заинтересованность, высказанная директорами предприятий-производителей, способствовала принятию решения об организации второй Международной выставки «Телогрейка-2001», которую планируется провести в феврале 2001 г.

