

СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор
РУБЛЕВСКАЯ М.Г.

Зам. главного редактора
ЮМАШЕВА Е.И.

Редакционный совет:

ТЕРЕХОВ В.А.
(зам. председателя)

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

Учредитель журнала:
ТОО РИФ «Стройматериалы»

Журнал зарегистрирован в
Министерстве печати
и информации РФ
за № 0110384

Редакция
не несет ответственности
за содержание
рекламы и объявлений

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

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

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

Адрес редакции:

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

ОТРАСЛЬ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

- В.Г. РУБАНОВ, А.С. КИЖУК, С.В. ЗИНЧЕНКО,
Г.А. ЮФЕРОВ Автоматизированная система учета
энергоносителей для предприятий промышленности
строительных материалов 2
- А.З. КУРБАНОВ Автономное теплоснабжение
предприятий строительных материалов 5

МАТЕРИАЛЫ

- А.А. ФЕДУЛОВ Сравнительный анализ трудозатрат
при применении сухих смесей различного назначения 8
- М.Н. КОКОЕВ, В.Т. ФЕДОРОВ Теплоизоляционное
изделие с предельно низкой материалоемкостью 10
- В.Ф. ЗАВАДСКИЙ Гидролизный лигнин в производстве
лигноминеральных строительных материалов.
Экологический аспект 12
- А.И. ЕЛФИМОВ Развитие производства и рынков
асбестоцементных листов в среднесрочной перспективе 14
- Постановление правительства Российской Федерации
О позиции Российской Федерации по вопросу использования
хризотилового асбеста 15
- Производители изделий из природного камня объединяются 16

ВНИМАНИЮ ИНВЕСТОРОВ

- Аннотации инвестиционных проектов из банка данных
Государственной инвестиционной корпорации 17

ТЕХНОЛОГИИ РЕКОНСТРУКЦИИ

- А.М. ЛЮДКОВСКИЙ Об опыте возведения мансард
на жилых домах первых массовых серий в Москве 18
- Место встречи реставраторов – Лейпциг 21

КОНСУЛЬТАЦИИ

- В.Г. БЕЛЯКИН Льготное пенсионное обеспечение
работников предприятий по производству
строительных материалов 22

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Н.И. ФЕДЫНИН Роль частиц несгоревшего топлива
в формировании свойств ячеистого золотобетона 26
- М.И. ХАЛИУЛЛИН, М.Г. АЛТЫКИС, Р.З. РАХИМОВ
Теплоизоляционные и стеновые материалы
на основе пеногипсобетонных 29
- В.С. ИЗОТОВ Зависимость прочности тяжелого бетона
от содержания золы и гипса 30

- К ЧИТАТЕЛЯМ 32

В.Г. РУБАНОВ, д-р техн. наук, А.С. КИЖУК, канд. техн. наук,
С.В. ЗИНЧЕНКО, Г.А. ЮФЕРОВ, инженеры
(Белгородская государственная технологическая академия строительных материалов)

Автоматизированная система учета энергоносителей для предприятий промышленности строительных материалов

Переход промышленности на рыночные отношения требует от предприятий снижения себестоимости выпускаемой продукции, что существенно может повлиять на ее конкурентоспособность. Поскольку производство почти любого вида строительных материалов характеризуется высоким уровнем потребления энергоносителей (газ, мазут, пар, электроэнергия и т. п.), то одной из немаловажных составляющих стоимости на единицу выпускаемой продукции является снижение или более точный учет составляющей затрат любого энергоносителя, в частности, потребленной электроэнергии, доля которой в себестоимости выпускаемой продукции составляет приблизительно 20 % от общей стоимости, причем в последние годы прослеживается тенденция к ее увеличению. Расчет платы предприятий за энергию с установленной мощностью 750 кВт производится по формуле [1]:

$$C = E T_e + P T_m + E T_T,$$

где E — электроэнергия, потребляемая предприятием на технологию; T_e — тариф на электроэнергию; P — заявленная предприятием активная мощность; T_m — тариф на заявленную активную мощность; E_T — электроэнергия, потребляемая предприятием на отопление; T_T — тариф на электроэнергию, потребляемую на отопление.

Анализ расчетной формулы показывает, насколько важен точный учет потребленной электроэнергии на технологию и отопление при решении вопроса уменьшения стоимости продукции и как могут влиять на стоимость технические и административные мероприятия по возможности снижения заявляемой предприятием активной мощности. Следует отметить специфику расчетов за электроэнергию, состоящую в значительном возрастании платы по штрафным тарифам при превышении заявленной предприятием активной мощности, что приводит к необходимости решения круга задач по выявлению тенденции изменения потребляемой мощности, прогнозирования и принятия решения по ее снижению при достижении пиковой нагрузки.

Решение этой задачи будет эффективным при наличии точной оперативной информации о потреблении электроэнергии предприятием в часы пиковых нагрузок за смену, сутки, месяцы и т. д., что возможно при наличии у предприятия соответствующей технической системы учета. Рынок таких систем представлен рядом технических средств АСУ, например, КТС «Энергия», КТС «Ток», АСКУЭ (АББ ВЭИ Метроника), DASTAGYR FBC [2, 3]. Перечисленные системы решают следующие задачи:

- часовой и суточный учет электроэнергии по всем фидерам подстанции;
- расчет и ввод лимитов за контролируемый период;
- учет 30-минутного максимума на уровне цехов и предприятия в целом;

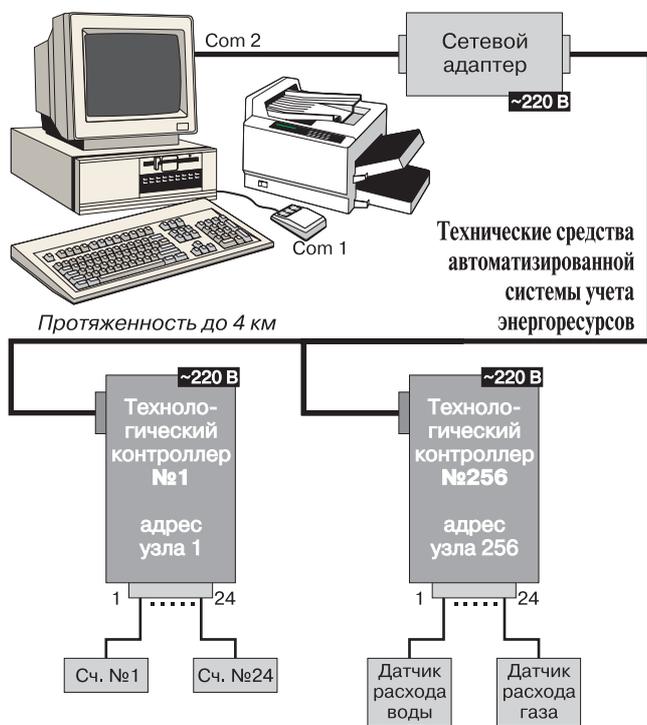
- контроль за соблюдением лимитов за контролируемый период;
- контроль за соблюдением 30-минутного максимума.

Анализ существующих систем, обеспечивающих информацией, необходимой для решения задачи экономного использования энергии предприятием, с точки зрения их технической организации показывает, что данные системы содержат в номенклатуре технических средств большое число устройств, увязанных в многоуровневую иерархическую структуру. Например, автоматизированная система коммерческого учета энергии DASTAGYR C2000 содержит рабочую станцию коммерческого учета энергии в виде персонального компьютера со следующими техническими характеристиками: центральный процессор с частотой 233 МГц; оперативное запоминающее устройство емкостью 64 Мбайта; два накопителя на 2,1 Гбайта; CDROM для системных программ; блок бесперебойного питания; специальное устройство SC51 на 32 порта типа RS232; модем, по два на каждый интерфейс типа RS232.

Для организации непосредственного учета электроэнергии в системе имеется контроллер типа FBC21, к которому можно подключать счетчики серии Z.U., Z.B., индукционные счетчики (до 24) и организовывать передачу необходимой информации с помощью модема на станцию коммерческого учета. Широкий спектр применения системы от предприятий коммунального хозяйства различного масштаба до крупных предприятий располагает решение большого круга задач, что, в свою очередь, требует применения мощного программного обеспечения, а в частности, использования операционной системы UNIX, делающей систему открытой и расширяемой с предоставлением пользователю многообразной информации. Однако нетрудно видеть, что внедрение подобной системы потребует высоких материальных затрат на приобретение технических средств системы и обучение персонала.

Система АСКУЭ предприятия «АББ ВЭИ Метроника» построена на таких же принципах, как и рассмотренная выше. Внедрение этой системы также связано с соответствующими затратами. При этом потребуются полная замена уже имеющихся на предприятии первичных счетчиков учета на счетчики серии Альфа, применяемые в системе в качестве первичных источников информации. Следует также отметить, что данные системы более ориентированы на предприятия, отпускающие энергоносители, поэтому имеют высокую аппаратную и программную избыточность с точки зрения состава задач, стоящих перед предприятиями, потребляющими энергию.

Проведенный коллективом авторов анализ рассмотренных систем дал возможность установить избыточность их функций применительно к предприятиям — потребителям и разработать систему учета энергоносителей с минимальным набором технических средств, но



решающую необходимые задачи учета энергоносителей различной физической природы на предприятиях промышленности строительных материалов и предоставляющую информацию для анализа, принятия решений и отображения информации.

При разработке системы в ее основу закладывалась возможность гибкой настройки на учет широкого спектра энергоресурсов (электро-, тепло-, газо- и водоснабжения), распределенных территориально на больших расстояниях, порядка километров друг от друга, от центра концентрации требуемых показателей учета. Однако базовой основой для ее разработки служили требования по учету электрической энергии с отмеченной спецификой, которые формировали полный спектр задач, имеющих место и для других видов энергоносителей. Для решения поставленной задачи был выбран комплекс технических и программных средств, основанный на применении современных персональных компьютеров и специализированных контроллеров для накопления данных от датчиков учета энергоносителя, увязанных в двухуровневую сетевую структуру.

Система позволяет:

- контролировать расход электроэнергии (или другого вида энергоносителя) в любом узле промышленной сети;
- вести наблюдение текущего потребления с отображением показаний потребления электроэнергии и мгновенной мощности на экране монитора;
- осуществлять сбор величин электропотребления за полчасовые интервалы времени по каждой точке учета с выделением пиковых и средних нагрузок;
- предоставлять архивную информацию по расходу электроэнергии по каждой точке учета в удобной графической форме для анализа и планирования заказа на электроэнергию;
- отслеживать динамику потребления в указанные временные промежутки по определенным пользователем точкам учета и при обнаружении тенденции превышения заказной пиковой нагрузки предупреждать обслуживающий персонал с предоставлением информации прогноза и величины мощности, которую необходимо снизить для устранения возникшей тенденции и архи-

вации работы обслуживающего персонала по устранению возникшей ситуации;

- составлять отчетные формы с подсчетом общего потребления предприятием и по отдельным подразделениям предприятия по указанным точкам учета.

Система ориентирована на учет различных энергоносителей для предприятий по производству стройматериалов, а также малых и средних предприятий территориально имеющих производства в пределах до 4-х км. В состав системы (рис. 1) входит:

- персональный компьютер типа IBM PC с принтером;
- программное обеспечение ERGON (графическая оболочка, база данных, драйвер сетевого адаптера);
- сетевой адаптер.

В составе системы:

- технологические контроллеры со специальным программным обеспечением, ориентированным на вид учета энергоносителя в количестве, определяемом числом контролируемых точек и их взаимным расположением;
- сетевая магистраль, выполненная в виде витой пары;
- первичные датчики потребления энергии.

Как видно из предложенной структуры, основным устройством для предоставления необходимой информации о потреблении соответствующего энергоносителя является ПЭВМ со следующими минимальными характеристиками: i386 процессор; 2 Мбайта ОЗУ; цветной VGA монитор; 2 Мбайта дискового пространства; MS-DOS 5.0. Это возможно в силу того, что накопление и первоначальная обработка о потреблении энергоносителя производится в соответствующем специализированном контроллере сети.

Для обеспечения обмена информацией между ПЭВМ и контроллерами, рассредоточенными и приближенными к местам съема информации, в системе разработан адаптер сети, в функции которого входит обеспечение передачи информации по витой паре на расстояние до 4 км с подключением до 256 контроллеров, гальванически развязанной от ПЭВМ и приемников, и передатчиков контроллеров. Передача информации осуществляется токовым сигналом, что обеспечивает надежную помехозащищенность и не требует дополнительных технических средств для осуществления гальванической развязки, разбиения сети на сегменты, согласования нагрузочной способности и т. д. Специализированные контроллеры построены на базе однокристалльных микро-ЭВМ, позволяют обрабатывать информацию от 24 счетчиков учета электроэнергии с возможностью хранения обработанной информации в своей памяти с привязкой к текущему времени. Контроллер способен накапливать информацию о потреблении без считывания ее в ПЭВМ на период до 2-х недель и увеличивать время хранения в зависимости от числа подключенных к нему счетчиков. Это позволяет считывать накопленную информацию в произвольные интервалы времени, не превышающие сроков, указанных выше. При запуске программы на ПЭВМ происходит считывание информации, накопленной в контроллерах, ее архивация, а контроллеры начинают накопление информации заново. При постоянной работе ПЭВМ считывание информации происходит через каждый час работы.

Структура программного обеспечения верхнего уровня системы «ЭРГОН» состоит из трех частей: инструментальной оболочки WIZARD, интерактивной среды администратора SERVER и драйвера связи с нижестоящим уровнем распределенной сети контроллеров ERGONDRV.

Программы WIZARD и SERVER функционируют в защищенном режиме DPMI спецификации 0,9 под управлением DOS-экстендера Borland.

Драйвер ERGONDRV предназначен для реализации внутренних команд, обеспечивающих связи с узлами

(контроллерами) распределенной информационно-управляющей сети и гарантирует независимость от конкретной реализации подпрограмм обмена с контроллерами, а также адаптацию в операционной системе.

Драйвер оформлен в виде резидентной DOS, обладает защитой от повторной загрузки и возможностью загрузки из памяти. Рабочая версия ERGONDRV занимает 13 Кбайт ОЗУ. Конфликты с другими программами не обнаружены.

Программа WIZARD является инструментальной графической средой для визуального проектирования рабочего места администратора системы «ЭРГОН» на конкретном предприятии. Рабочее место оператора строится на базе многооконной графической среды со стандартными элементами управления. Особенностью системы является метафора графического интерфейса. Система энергопотребления условно разделяется на объекты по любому принципу (как правило, иерархическому — от общего к частному). Каждому из объектов соответствует стандартное графическое окно в стиле Windows, в котором располагаются элементы слежения за энергопотреблением объекта. Инструментальная система предоставляет широкие возможности при конструировании окон, детализации переходов между ними вперед по условной иерархии объектов и обратно. Отдельное окно объекта содержит в себе следующие типы элементов:

а) интерьер (Interior) — фоновый рисунок объекта, включаемый в окно при проектировании методом импортирования из растровых графических файлов форматов PCX, BMP, TIFF, GIF;

б) модель реального электросчетчика (Analog) — обрабатывает и предоставляет оперативную информацию о показаниях и динамике потребления отдельного электросчетчика в энергосистеме, включенного в систему «ЭРГОН»;

в) модель виртуального устройства (Complex) — функционирует аналогично элементу типа (б), но источниками данных является группа элементов типа (б) и предназначена, как правило, для суммирования показаний электросчетчиков и слежения за энергопотреблением отдельных объектов и групп.

Процесс проектирования рабочего места администратора системы «ЭРГОН» в программе WIZARD заключается в конструировании окон объектов, заполнении их элементами типа (а), (б) и (в) и построении цепочки переходов между этими окнами. Варианты конфигурации рабочего стола сохраняются в отдельных файлах. Программа WIZARD позволяет получить необходимое сочетание полноты функциональности, диалоговой адаптированности к реальной конфигурации схемы энергоснабжения и особенностей иерархического обобщения данных по энергопотреблению на конкретном предприятии.

После того как спроектирован рабочий стол администратора системы и произведено подключение аппаратной части, осуществляется настройка программного обеспечения контроллеров согласно подключенным к ним электросчетчикам, синхронизация времени в локальной вычислительной системе и перевод контроллеров в рабочий режим.

Программа автоматически распознает сбои и потери данных в контроллерах и восстанавливает работоспособность системы.

После обновления базы данных программа переходит в обычный режим работы. В окнах объектов отображаются показания реальных электросчетчиков и виртуальных устройств, а также мгновенная мощность по каждой точке. Администратор может переходить от одного объекта к другому, используя как стандартные приемы управления окнами, так и с помощью специальных кнопок детализации (LinkButton). В любой момент времени для просмотра

доступны архивы получасовых значений потребляемой мощности. Данные по каждому электросчетчику или виртуальному устройству предоставляются в отдельном окне либо в виде графиков, либо в форме гистограмм в системе координат «Время» → «Значение». Содержимое окна архива при необходимости можно распечатать.

Во время слежения за превышением заявленной средней мощности программа ведет поминутный архив значений мгновенной потребляемой мощности по каждому элементу. При достижении порога начала анализа динамики потребления программа начинает строить прогноз до конца следующей 30-минутки. Если ожидается превышение средней мощности над заявленной, вычисляется разница и с учетом запаса на запаздывание по управлению на экране выдается сообщение о возможном превышении с рекомендациями о снижении мощности. В сообщении указывается точка (поиск осуществляется в списке отходящих), в которой наблюдался наибольший рост потребляемой мощности. Выдаваемые сообщения сохраняются в отдельном текстовом файле журнала сообщений. Кроме того, администратор может визуально наблюдать поминутную динамику потребления на графиках и осуществлять переходы на окно с графиками отходящих, которые группируются друг под другом для удобства сравнения. Эти данные также сохраняются в базе данных с возможностью просмотра за прошедшие периоды, их можно распечатать как в графической, так и в табличной форме. По истечении каждого часа осуществляется обновление базы данных по получасовым интервалам. Описанные процессы одновременно протекают в режиме реального времени. Администратор имеет доступ ко всем типам окон на рабочем столе.

Программа предоставляет широкие возможности по составлению отчетов. Форма отчетов может быть любая и задается в отдельном текстовом файле согласно правилам, описанным в документации. В отчет может быть включена информация о потреблении по электросчетчикам и виртуальным устройствам за любой промежуток времени. Для этого был создан язык отчетов, поддерживающий основные математические функции, арифметические выражения любой сложности и специализированные функции доступа к базе данных. Отчеты можно формировать в текстовый файл или печатать на принтере.

В системе предусмотрена возможность сезонного изменения времени, а также широкие возможности по созданию сценариев работы с программой (макросы). При выходе из программы состояние рабочего стола сохраняется, причем можно создавать различные конфигурации и с помощью механизма макросов автоматизировать полностью многие рутинные операции по созданию отчетной документации.

Разработанная система учета энергоносителей внедрена в ОАО «Белгородский комбинат асбестоцементных изделий» и адаптирована к контрольно-измерительной аппаратуре, ранее функционировавшей на предприятии, что существенно снизило затраты на техническое переоснащение, отвечающее современным компьютерным технологиям.

Список литературы

1. *Вербицкий В.Ч.* Учет и регулирование потребления электроэнергии с помощью АСУ-электро // Энергетик. 1995. № 9. С. 5–7.
2. *Чекменев В.В.* Агрегатный комплекс «Лысьвенский металлургический завод». // Материалы I семинара по обмену опытом среди предприятий, эксплуатирующих комплекс технических средств (КТС) Энергия. 1995. С. 5–10.
3. *Образцов В.С.* Многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии серии Альфа // Энергетик. 1997. № 12. С. 35–36.

Автономное теплоснабжение предприятий строительных материалов

Технологические процессы производства строительных материалов для современного промышленного и гражданского строительства относятся к наиболее энергоемким, в связи с этим снижение удельного веса энергозатрат в себестоимости выпускаемой продукции является практической необходимостью.

Одним из реальных путей ощутимого снижения энергозатрат на предприятиях стройиндустрии, практически нами апробированный во многих регионах Российской Федерации, является переход от централизованных систем теплоснабжения (котельная, ТЭЦ и т. п.) на автономное теплоснабжение.

В данной статье рассмотрены автономные источники теплообеспечения технологических процессов, а также источники автономного отопления производственных, вспомогательных цехов и сооружений предприятий по производству строительных материалов, разработанные и выпускаемые Вневедомственным научно-исследовательским институтом промышленного газоиспользования ВНИИПРОМГАЗ.

Практическое внедрение технологии тепловой обработки ЖБИ

продуктами сгорания природного газа от автономного источника — теплогенератора [1] по сравнению с традиционной, предусматривающей использование пара от централизованного источника — котельной, обеспечивает 3–4-кратное снижение потребления природного газа с 30–80 м³ газа на 1 м³ изделий до 10 м³ для легких бетонов и 15–18 м³ для тяжелых. Изделия соответствуют требованиям стандартов, улучшаются санитарно-гигиенические условия труда, сокращаются сроки освоения новых мощностей по производству сборного железобетона.

Теплогенераторы оснащены необходимой автоматикой управления контроля и безопасности. На рис. 1 показана схема, реализующая тепловую обработку ЖБИ с использованием теплогенераторов рециркуляционных газовых (TRГ). Специально разработанная модификация TRГ, предназначенная для тепловой обработки сборного железобетона, — теплогенератор ТОГ-1Б-М. Техническая характеристика приведена в табл. 1.

В настоящее время завершены работы по подготовке к серийному выпуску теплогенератора TRГ-200,

работающего как от газа среднего, так и низкого давления. В остальном техническая характеристика теплогенератора TRГ-200 аналогична показателям теплогенератора ТОГ-1Б-М.

Теплогенераторы позволяют решить вопрос автономного теплообеспечения в типовых установках заводов ЖБИ различных конструкций: ямных и щелевых камерах на коротких (12–18) и длинных (длиной до 70 м) стендах.

Промышленную проверку, подтвердившую эффективность, надежность и перспективность, прошла идея использования продуктов сгорания природного газа для сушки пиломатериалов, генерируемых TRГ. С этой целью специально разработаны для сушильных камер теплогенератор TRГ-100, работающий от природного газа низкого и среднего давления, а также от баллонов со сжиженным газом. Техническая характеристика теплогенератора TRГ-100 приведена в табл. 1.

На рис. 2 представлена принципиальная схема сушильной камеры с теплогенератором TRГ. Две универсальные сушильные камеры для сушки пиломатериалов, реализующие схему, представленную на рис. 2, изготовлены и смонтированы в ЗАО «Спецгазремонт» г. Валдай. Сушильные камеры обеспечили следующие результаты (по условному пиломатериалу):

Влажность древесины, %
 начальная **60**
 конечная **8–10**
 Продолжительность сушки, ч **86**
 Категория качества **III**
 Расход природного газа, м³/ч . . . **16–20**

Рециркуляционные теплогенераторы успешно используются, обеспечивая ощутимое снижение газа, эксплуатационных затрат также и для разогрева нерудных сыпучих материалов на открытых площадках и в закрытых складах.

Для тепловой обработки от автономного источника железобетонных изделий в кассетных установках, тепловой обработки силикатного кирпича в автоклавах, где по условиям технологического процесса и высо-

Таблица 1

Параметры	ТОГ-1Б-М	ТОГ-100
Тепловая мощность, кВт	220	100
Коэффициент избытка воздуха	1,02–1,08	1,05–1,08
Коэффициент рабочего регулирования по тепловой мощности	3	3
Номинальное давление газа перед горелкой, кПа	100	5
Температура теплоносителя на выходе из теплогенератора, °С, не более	180	200
Относительная влажность среды в камере с изделиями, %	10–40	–
Скорость теплоносителя на выходе из теплогенератора, м/с	25	–
Габаритные размеры, мм	1300×560×600	650×280×300
Масса, кг, не более	215	108
Содержание оксидов азота в сухих продуктах сгорания (в пересчете на NO _x при α=1) при номинальной тепловой мощности, мг/м ³	98	68
Объем оксида углерода в диапазоне регулирования, %	0	0

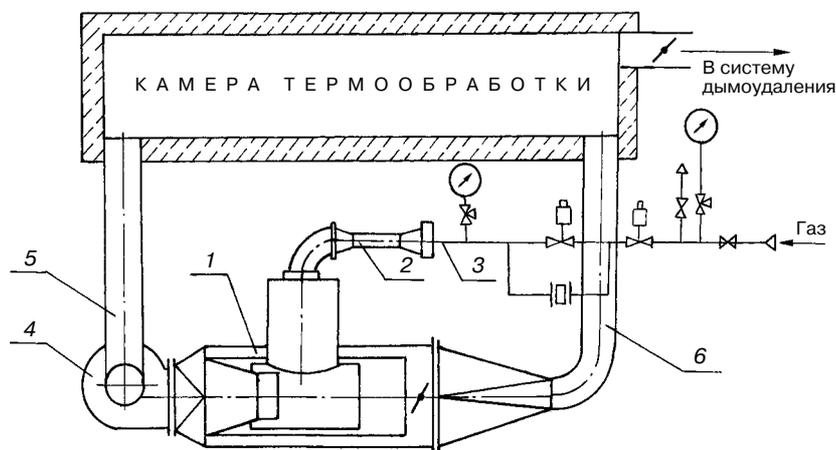


Рис. 1. Схема тепловой обработки ЖБИ с использованием рециркуляционного газового теплогенератора ТРГ: 1 - теплогенератор; 2 - горелка; 3 - газооборудование; 4 - вентилятор; 5 - трубопровод рециркуляционный; 6 - трубопровод нагнетательный

кого гидравлического сопротивления по тракту теплоносителя использование теплогенераторов ТРГ невозможно, был разработан и успешно прошел проверку парогенератор.

Парогенератор обеспечивает производительность по пару 0,5–2,5 т/ч, давление пара 0,1 МПа (1 кг/см²), температуру пара – 170°С. Парогенератор выходит на режим в течение 20 минут. Теплообменная часть выполнена таким образом, что в случае необходимости может быть легко заменена на новую. Парогенератор может работать в водогрейном режиме, нагревая 1–4 т воды в час до температуры 95–115 °С.

Парогенератор может быть также использован как автономный, быстро выходящий на режим источник для теплоснабжения в различных технологических процессах (запарка глины, обогрев гальванических ванн, в моечных машинах и т. п.), а также для целей отопления и получения горячей воды.

Парогенератор оснащен необходимой автоматикой безопасности, контроля и управления.

Рассмотренные выше автономные источники – теплогенераторы ТРГ, парогенератор позволяют заводам по выпуску сборного железобетона отказаться от собственных котельных и

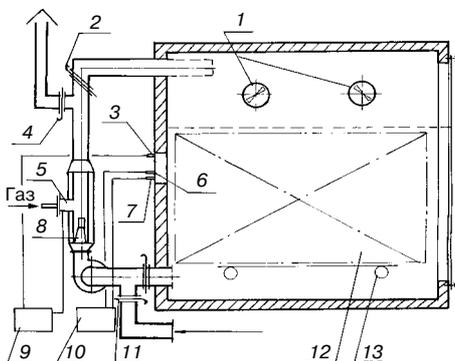


Рис. 2. Принципиальная схема сушильной камеры с теплогенератором ТРГ: 1 - циркуляционные вентиляторы; 2 - рабочий шибер; 3 - преобразователь термоэлектрический; 4 - растопочный шибер; 5 - ГРГ-100; 6 - «сухое» термосопротивление; 7 - «влажное» термосопротивление; 8 - эжектор; 9 - щит контроля и управления; 10 - щит оператора; 11 - растопочный шибер; 12 - штабель; 13 - тележка

теплотрасс или от получения очень дорого централизованного пара, при новом строительстве практически обойтись без котельной и теплотрасс.

Преимущества использования автономных источников технологического тепла с точки зрения экономии тепловой энергии заключается в возможности:

- совмещения в единый технологический агрегат теплогенерирующего и теплоиспользующего оборудования, что исключает потери тепла при транспортировке теплоносителя;
- регулирования и контроля технологического процесса в широком диапазоне температур;
- организовать общий и цеховой учет тепла путем установки газовых счетчиков расхода газа.

На основе разработанных высокоэффективных способов использования газа как топлива, способе интенсификации радиационно-конвективного теплообмена [2], реализованных в созданном нами оборудовании, практически решается вопрос автономного отопления производственных, вспомогательных и других зданий.

Применение конвективного воздушного отопления с помощью воздушонагревателей позволяет отказаться от дорогостоящих систем пароводяного отопления от централизованных котельных.

Благодаря малой инерционности воздушонагреватели могут использоваться в периодическом режиме работы систем отопления, а также в качестве аварийных или резервных средств обогрева при выходе из строя пароводяных систем.

Отличительными особенностями разработанных нами радиационно-конвективных воздушонагревателей ВРК по сравнению с другими аналогичными устройствами являются:

Таблица 2

Тип	Тепловая мощность, МВт	Вид топлива	Расход нагреваемого воздуха, тм ³ /ч	Температура подогрева воздуха, °С	Обогреваемый объем*, м ³	Электрическая мощность, кВт
ВРК-100	0,115	газ природный, сжиженный	4	30–80	2000	3,5
ВРК-150	0,155	природный газ, жидкое топливо	6	30–80	4000	3,5
ВРК-350	0,386	природный газ, жидкое топливо	10	30–80	8000	5,5
ВРК-450	0,461	природный газ, жидкое топливо	16	30–80	12000	7,5
ВРК-550	0,586	природный газ, жидкое топливо	20	30–80	16000	11
ВРК-700	0,74	природный газ, жидкое топливо	24	30–80	20000	12,5

* Уточняется при выполнении проекта для конкретного объекта.

Таблица 3

Тип	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
ВРК-100	550	1000	1400	1500	950	–	–
ВРК-150	600	1100	1500	1650	1050	–	–
ВРК-350	1100	1500	2200	2400	1500	700	300
ВРК-450	1200	1800	2700	2800	1700	900	360
ВРК-550	1300	2000	2900	2800	1700	–	–
ВРК-700	1500	2200	3100	3000	1900	–	–

Таблица 4

Тип	Тепловая мощность, МВт	Расход газа низкого и среднего давления, м ³ /ч	Коэффициент регулирования тепловой мощности	Расход нагреваемого воздуха, тм ³ /ч	Температура нагрева, °С	КПД, %
ВГСК-0,2	0,2	20	1:5	20	120	не менее 99
ВГСК-0,5	0,5	50	1:5	35	120	
ВГСК-1,0	1	100	1:5	50	120	
ВГСК-1,5	1,5	150	1:5	75	120	
ВГСК-2,5	2,5	260	1:5	100	120	

Таблица 5

	ВГСК 0,2	ВГСК 0,5	ВГСК 1,0	ВГСК 1,5	ВГСК 2,5
L	1	1,8	1,8	2,2	2,4
B	0,75	1	1	1,2	1,8
H	1	1,4	1,6	1,8	2,2
h	0,9	1,1	1,2	1,4	1,8
B ₂	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6

- повышенная температура нагреваемого воздуха (80–100°С) за счет высокой степени интенсификации теплообмена от камеры сгорания со стороны нагреваемого воздушного потока, что позволяет использовать воздухонагреватели в районах Крайнего Севера;
- возможность использования как для прямого обогрева воздуха помещения, так и для подачи нагретого воздуха через воздуховоды приточной вентиляции;
- низкое содержание вредных выбросов в отходящих продуктах сгорания;
- компактность, низкая металлоемкость;
- повышенный ресурс работы теплонапряженных элементов камеры сгорания;
- высокий коэффициент полезного использования химического тепла топлива (86–92 %).

Воздухонагреватели оснащены необходимой автоматикой безопасности, розжига и регулирования теплового режима. Основные конструктивные размеры показаны на рис. 3, технические характеристики представлены в табл. 2, 3.

При необходимости отопления производственных помещений объемом более 20 тыс. м³, а следовательно подогрева воздуха более 24 нт м³/ч, при соответствующем экономическом обосновании ряд поверхностных воздухонагревателей ВРК продолжают разработанные смесительные воздухонагреватели с каталитическими поверхностями ВГСК, обеспечивающие подогрев воздуха в объемах до 100 нт м³/час и практически позволяющие обогревать любые по объему производственные помещения.

Смесительные воздухонагреватели реализуют один из новых принципов – отопление и приточную вентиляцию помещений с помощью смешивания продуктов сгорания газа с воздухом, КПД такого способа

практически равен 100 %. Установка каталитических поверхностей на горелочных устройствах позволяет реализовать принцип глубокого окисления углеводородов, получить практически экологически чистые продукты сгорания с низким содержанием окислов азота и полным отсутствием окиси углерода и канцерогенных веществ. Применение каталитизаторов позволяет значительно расширить сферу применения смесительных воздухонагревателей в качестве отопителей различных помещений, в том числе и бытовых. Стоимость каталитизаторов не превышает 20 % от стоимости воздухонагревателя, срок службы превышает 9 месяцев. Воздухонагреватели снабжены автоматикой контроля горения, безопасности, регулирования температуры нагрева воздуха и сигнализацией.

Схема ВГСК представлена на рис. 4, технические характеристики в табл. 4, 5.

Отопление с помощью нагретого воздуха не снимает полностью вопрос отопления некоторых производственных зданий при помощи нагретой воды, ее экономической целесообразности, а также получение горячей воды для бытовых целей. К таким зданиям относятся: административно-бытовые здания, мелкие мастерские, отдельно стоящие помещения и прочие.

С этой целью нами был разработан типовой ряд котлов различной тепловой мощности*.

Список литературы

1. Инструкция по тепловой обработке сборных изделий из бетона и железобетона продуктами сгорания природного газа. М.: ВНИИСТ, 1982. 39 с.
2. Курбанов А.З., Крейнин Е.В., Бергауз А.Л. Исследование гидродинамики и теплообмена единичных сеток // Инж.-физ. журн., 1981, т. 40, № 5. С. 9–16

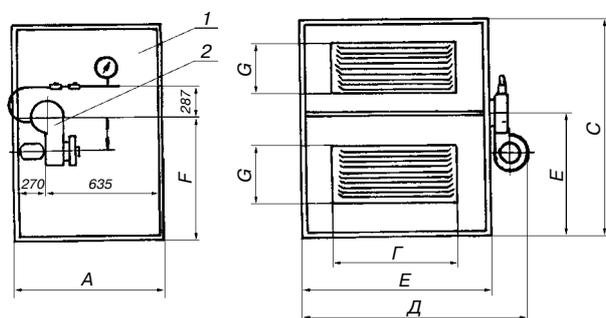


Рис. 3. Конструктивные размеры воздухонагревателя ВРК: 1 – корпус воздухонагревателя; 2 – автоматизированная блочная горелка

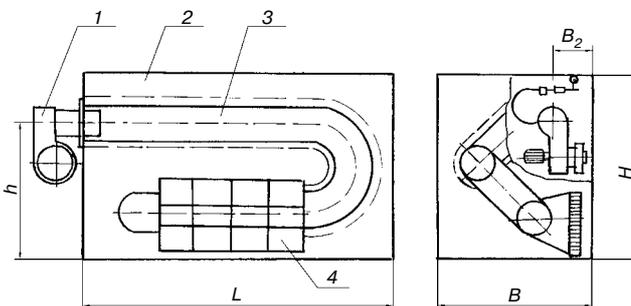


Рис. 4. Схема ВГСК, основные конструктивные размеры: 1 – блочная горелка; 2 – корпус; 3 – теплообменник; 4 – каталитическая поверхность

* Продолжение статьи в последующих номерах.



Годы работы в новых экономических условиях изменили авторский состав журнала. Активнее сотрудничают с редакцией экономисты, технологи, специалисты, работающие в совместных предприятиях. Автор публикуемой ниже статьи Алексей Алексеевич Федулов, отметивший в августе 50-летний юбилей, окончил строительно-технологический факультет и аспирантуру в МИСИ им. В.В. Куйбышева. Работал технологом на заводе железобетонных изделий, занимался научной деятельностью во ВНИИЖелезобетоне. На его счету более 40 научных и учебно-методических публикаций, 7 авторских свидетельств на изобретения. С начала 1995 г. был одним из создателей и руководителем Учебного центра ТИГИ-Кнауф – известного в отрасли успешно работающего совместного предприятия. В настоящее время работает заместителем руководителя по техническим вопросам Центрального маркетинга KNAUF в России и СНГ.

А.А. ФЕДУЛОВ, канд. техн. наук

Сравнительный анализ трудозатрат при применении сухих смесей различного назначения

За последние пять лет на рынке строительных материалов России появилось большое количество разнообразных сухих строительных смесей различного назначения. Это дает возможность строителям-отделочникам разнообразить отделку зданий и помещений, одновременно достигая конкретной цели, например, получить высокое качество поверхности или снизить стоимость 1 м² отделываемой поверхности.

Рассматривая многообразие этих смесей, необходимо отметить, что практически каждая из них имеет собственную нишу применения в строительстве, если учитывать технологию и условия применения и, конечно, условия эксплуатации.

Например, цементно-известковые растворные смеси применяются для отделки поверхностей как внутри здания, так и снаружи. Их

можно использовать как при положительных, так и при небольших отрицательных температурах, поскольку в их составе есть противоморозные добавки.

Гипсовым штукатурным раствором смесям отрицательные температуры противопоказаны, однако они предпочтительны для оштукатуривания гладких бетонных поверхностей, предварительно обработанных эффективными грунтовками типа «Бетоконтакт». Это исключает трудоемкие процессы по подготовке поверхности: насечку поверхности штрихами или крепление штукатурной сетки. Поэтому применение гипсовых штукатурных смесей актуально при реконструкции или реставрации панельных домов, а также в монолитном домостроении, где смещение опалубочных щитов по плоскости иногда дости-

гает 10–15 мм даже при возведении элитного жилья.

В настоящее время основную долю производимых и потребляемых в России сухих смесей составляют штукатурные, в том числе выпускаемые предприятиями группы KNAUF. Проведение семинаров с показательной демонстрацией технологии применения сухих штукатурных смесей Ротбанд и Гольдбанд в Александрово-Невской Лавре (Санкт-Петербург), на объекте в Молдавии (Кишинев), поездки для консультаций на строительные объекты в разные регионы России, обмен мнениями со строителями дали основу для сравнительного анализа эффективности применения предлагаемых предприятиями KNAUF гипсовых сухих штукатурных смесей. Все предлагаемые расчеты сделаны на основе действующих СНиПов,

**Технологические операции и нормы времени на 100 м² поверхности
для высококачественного оштукатуривания и подготовки под высококачественную покраску**

Технологические операции	Высококачественное оштукатуривание и подготовка под высококачественную покраску			
	Цементно-известковая смесь	Норма времени, ч	Гипсовые смеси Ротбанд и Гольдбанд	Норма времени, ч
Подготовка поверхностей под оштукатуривание	+	31,5	+	31,5
Провешивание поверхностей с установкой маяков	+	12	+	12
Нанесение обрызга	+	12	-	-
Грунтование поверхностей специальными грунтовками кистью	-	-	-	9,9
Нанесение грунта	+	} 37	+	} 30
Разравнивание нанесенного грунта	+		+	
Нанесение грунта второго слоя	+		-	
Разравнивание второго слоя грунта	+		-	
Нанесение накрывочного слоя	+	14,5	-	
Затирка поверхности с разметкой углов	+	28	-	
Срезка неровностей после начала схватывания (при необходимости)	-	-	+	
Затирка губчатой теркой, смоченной водой	-	-	+	
Заглаживание полутерком из нержавеющей стали	-	-	+	
Второе заглаживание (после смачивания водой)	-	-	-	
Первое шпаклевание	+	15	-	-
Второе шпаклевание	+	9,5	-	-
Шлифование поверхностей прошпаклеванных	+	4,4	-	-
огрунтованных	+	3,3	-	-
ВСЕГО:		167,2		83,4

ЕНиРов и немецких нормативных документов [1, 2, 3]. В данном анализе сознательно не приведены цены на смеси и расценки на рабочие процессы, которые значительно колеблются в разных регионах России.

Для того, чтобы сделать анализ объективным, конечно, необходимо идеализировать стены, возводимые из кирпича, камня или блоков и предположить, что они полностью соответствуют требованиям СНиПа и имеют отклонение не более 10 мм при проверке их двухметровым шаблоном. Как правило, погрешности бывают гораздо большие, за исключением наружных стен. Тогда средняя толщина штукатурки будет соответствовать 13–14 мм.

При данной толщине, учитывая плотность гипсовой штукатурки, равную 0,9–1 кг/л и цементно-известковой – равную 1,7–1,8 кг/л, 1 т гипсовой смеси хватит на оштукатуривание 80–85 м², а цементно-известковой – на 42–45 м². Разница по расходу смесей очевидна.

Необходимо сравнение и по трудозатратам. В таблице приведены технологические операции и нормы времени для высококачественного ошту-

катуривания и подготовки поверхности под окраску для цементно-известковой и гипсовой штукатурок. Сравнить только технологические операции, выполняемые при оштукатуривании, и трудозатраты на них будет не совсем корректно, так как критерием должна являться идентичная поверхность, готовая под покраску. А именно такую поверхность дают штукатурные смеси Ротбанд и Гольдбанд при условии неукоснительного соблюдения технологии их применения. Чтобы достичь такой же поверхности при оштукатуривании цементно-известковым раствором, необходимо ее шпаклевание и шлифование.

Как видно из приведенной выше таблицы, при применении штукатурных смесей Ротбанд и Гольдбанд требуется значительно меньше технологических операций для получения высококачественной поверхности, более чем в 2 раза снижаются трудозатраты.

Не претендуя на абсолютную точность приведенных расчетов, сравнительный анализ эффективности применения цементно-известковых и гипсовых смесей, конечно, говорит в пользу последних.

Для того, чтобы добиться максимально возможной экономической эффективности применения сухих смесей, следует выбирать ту или иную смесь с учетом характера строительных объектов:

- новое строительство или реконструкция;
- отапливаемые или неотапливаемые;
- кирпичные, крупнопанельные или монолитные.

Учитываются также время года, климатические и погодные условия.

Таким образом, грамотный выбор нужной сухой смеси или их комбинированное применение зависит от совместного решения квалифицированных технологов и сметчиков.

Список литературы

1. Единые нормы и расценки. «Будівельник», 1987.
2. СНиП 3.0301–87 Несущие и ограждающие конструкции. Стройиздат, 1987.
3. Knauf Systempreisliste. Gebr. Knauf Westdeutsche Gipswerke Iphofen, 1991.

Теплоизоляционное изделие с предельно низкой материалоемкостью

Лучшие пенопласты и легкие волокнистые материалы, применяемые в строительстве, имеют коэффициент теплопроводности $0,027 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ при плотности около $40 \text{ кг}/\text{м}^3$ [1]. Достоинства и недостатки этих теплоизоляторов известны. Общеизвестно, что пенопласты ввиду своей горючести с выделением токсичных газов не в полной мере отвечают требованиям экологической и пожарной безопасности. Это относится также к изоляции на основе минеральных

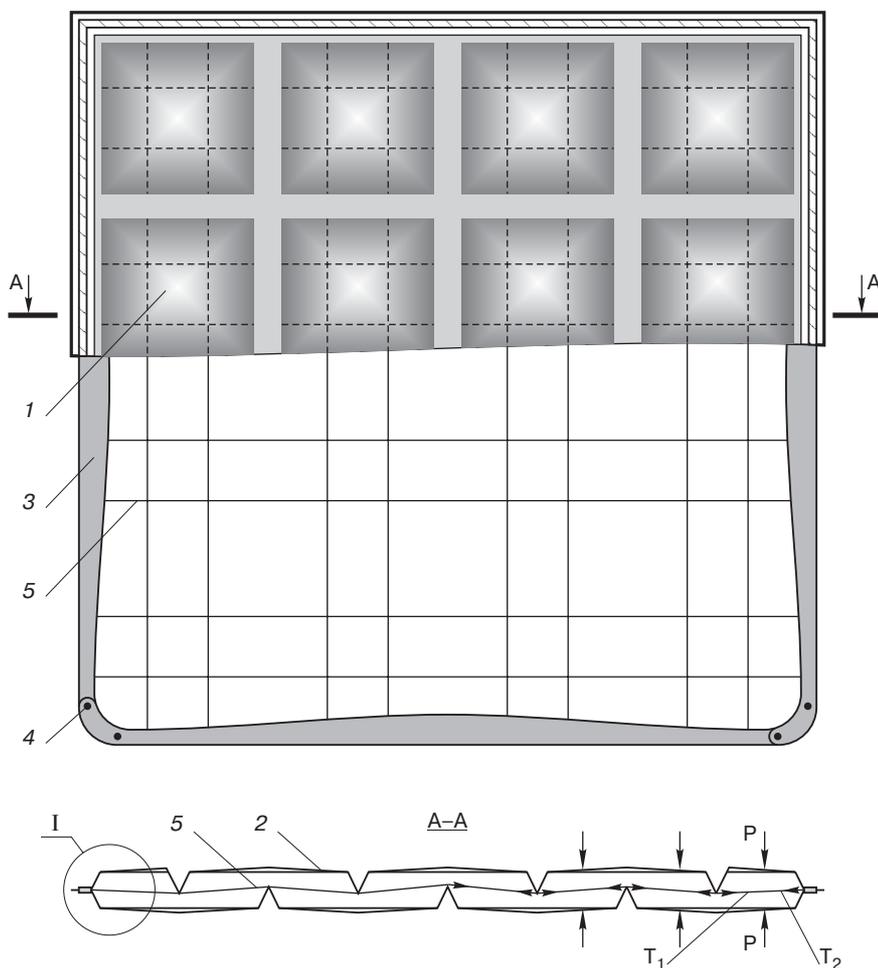
волокон, когда для ее изготовления в качестве связующего используют фенолоспирты, составы на основе битума и других органических материалов [2].

В работе [3] предложено вакуумно-порошковое теплоизолирующее изделие, состоящее из вакуумированного корпуса, заполненного порошковым, волокнистым или иным наполнителем, в котором для снижения материалоемкости и упрощения конструкции корпус изделия выполнен в виде свободно де-

формируемой атмосферным давлением вакуумно-плотной оболочки. Толщина стенок вакуумированной оболочки, выполненной в виде плиты, берется такой, что при заданных размерах изделия обеспечивается свободная деформация оболочки под действием атмосферного давления без разрушения ее целостности.

В качестве легкодеформируемого газонепроницаемого материала для оболочки изделия применяют алюминий или малоуглеродистую сталь с защитным покрытием, полимерную пленку, дублированную металлической фольгой, прочную ткань из минеральных волокон, дублированную газонепроницаемой металлизированной пленкой и др. Материал деформируемой оболочки, в зависимости от размеров изделия, может быть толщиной от $0,05$ до 1 мм .

Вакуумно-порошковая панель площадью 1 м^2 и толщиной 1 см с оболочкой из тонкого алюминия, заполненная перлитовой пудрой, имеет массу около 3 кг . Если оболочка выполнена из металлизированной или фольгированной полимерной пленки, например из полиэтилентерефталата, то масса плиты может быть снижена до $2,5 \text{ кг}$. Толщина вакуумно-порошковой плиты в $20\text{--}25$ раз меньше толщины изоляции из пенополистирола при равном с ним теплоизолирующем эффекте. Однако производство вакуумно-порошковых панелей требует применения перлитовой пудры или иного дис-



Теплоизоляционная вакуумная панель.

1 – панель; 2 – корпус; 3 – несущая рамка; 4 – заклепка с потайной головкой; 5 – сетка; 6 – металлизированная пленка; 7 – сварочный шов; P – давление атмосферы; T_1 – растягивающие усилия, действующие на элементы сетки; T_2 – нескомпенсированная часть нагрузки, передаваемая сеткой на несущую рамку.

персного наполнителя, что не позволяет снизить удельную материалоемкость теплоизоляции ниже 2,5 кг/м², повышает массу и энергоёмкость производства изделия.

Снизить массу вакуумной теплоизоляции и довести ее удельную материалоемкость до минимального предела можно, если отказаться от заполнения вакуумной полости изделия каким-либо дисперсным материалом. Подход казался бы очевидный, но для его реализации необходимо решить проблему прочности полой вакуумированной панели со стенками предельно малой толщины.

Проблема заключается в том, что у вакуумированной панели, изготовленной в виде простой стальной коробки с размерами 1×1×0,02 м³, стенки должны иметь слишком большую толщину. Деформацию стенок подобной панели от воздействия атмосферного давления можно приближенно рассчитать, рассматривая ее большие плоскости как мембраны со свободной заделкой краев. Для упрощения расчета полагаем, что коробка в плане имеет не квадратную, а круглую форму. Тогда толщину стенок основных плоскостей панели можно приближенно найти из уравнения [1]:

$$(pr^4)/(Eh^4)=[(16/3)/(1-\mu^2)\cdot(w/h)+(6/7)\cdot(w/h)^3], \quad (1)$$

где p – атмосферное давление; r – радиус пластины; E – модуль упругости, h – толщина стенки пластины, μ – коэффициент Пуассона; w – величина максимального прогиба пластины под давлением атмосферы.

Для полой панели указанных размеров толщина стенок из стали должна быть около 8 мм. Но даже при таких массивных стенках панели максимальный прогиб ее плоскостей под действием атмосферного давления велик и равен 9 мм. При такой деформации стенки панели сомкнутся в ее центральной части. Таким образом, обычный вариант конструкции теплоизоляционной вакуумной панели совершенно неприемлем. С другой стороны, попытка уменьшить толщину стенок и ограничить их деформацию за счет установки внутри панели разного рода промежуточных опорных элементов, в том числе и многослойных, значительно увеличит теплопередачу за счет тепловых мостов.

Рассматриваемый тип теплоизоляционных панелей предназначен для использования в строительстве и промышленности. Функционально изделия предельно специализи-

рованы и рассчитаны для закладки внутрь стеновых конструкций, поэтому их прочность должна обеспечивать лишь транспортировку и монтаж панелей. Этим требованиям соответствует новая конструкция теплоизоляционного изделия. За счет применения ряда конструктивных решений в новой панели, исключая необходимость использования наполнителя, удалось снизить толщину стенок из алюминия до 0,18–0,2 мм.

На рисунке представлен общий вид теплоизоляционной панели и особенности ее конструкции. Корпус 2 панели противостоит атмосферному давлению P вследствие того, что нагрузка на поверхность панели от воздействия атмосферного давления передается на сетку 5 через обращенные внутрь панели выступы, которыми поверхность панели опирается на сетку. Указанные выступы выполняют также функцию ребер жесткости. Как видно, растягивающие усилия T_1 в элементах сетки на ее большей части взаимно компенсируются и только усилия T_2 на периферийных участках сетки передаются на несущую рамку.

Сетка изготавливается из прочного материала с низкой по сравнению с металлом теплопроводностью, например из высокомодульного полиамидного или стеклянного волокна. Наиболее подходящий материал для несущей рамки 3 – стеклотекстолит или иной композиционный материал. Технологически рамку удобно делать не цельной, а сборной из однотипных деталей, скрепляемых заклепками 4. В этом случае отходы стеклотекстолита при штамповке деталей минимальны, а в случае литья детали это позволяет использовать многоступенчатую литейную форму.

Сетка закрепляется в натянутом виде на несущей рамке, которая закладывается при сборке изделия внутрь панели.

На рисунке (справа внизу) показано положение рамки с сеткой между половинками корпуса и сварочный шов 7, которым герметизируют вакуумную полость изделия. Для уменьшения теплопередачи за счет теплового излучения рамка с сеткой помещается между двумя слоями тонкой металлизированной полимерной пленки 6.

Расчет по формуле (1) показывает, что при шаге опорных выступов на панели 80–100 мм и толщине стенок панели из алюминиевого сплава не более 0,2 мм величина прогиба фрагментированных элементов поверхности панели не превышает 3–4 мм, что при общей

толщине панели 20 мм вполне допустимо. Для удобства закладки панелей в стеновую конструкцию и снижения теплопотерь на стыках между изделиями периметр панели может быть замоноличен в рамку из пенопласта (плотностью не ниже 150 кг/м³).

Масса вакуумной теплоизоляционной панели с размерами 1×1×0,02 м³ равна 1,6 кг. Такая же по размерам пенопластовая плита имеет массу 2 кг, однако ее теплоизолирующая способность в 20–25 раз ниже.

Найденное решение конструкции вакуумной теплоизоляционной панели позволяет снизить материалоемкость изделия до предельно низкой величины. Достигнуто это благодаря следующим особенностям конструкции: перераспределение внешних усилий на сетку, что позволяет эффективно использовать высокопрочные материалы, хорошо работающие на растяжение; схема усилий на сетке такова, что большая часть внешней нагрузки замыкается, и только небольшая доля ее передается на несущую рамку; отрицательный эффект «тепловых мостов» удалось свести до минимума, поскольку теплопередача происходит лишь по тонким и протяженным элементам сетки при их длине в несколько раз большей, чем толщина вакуумной панели. Некоторая теплопередача имеет место по периметру плиты, где соединяются детали корпуса изделия, но они не так велики вследствие предельно малой толщины стенок панели.

Необходимость использования в данной конструкции панели более высокого вакуума (желательно не выше 10⁻⁴ Па), чем в вакуумно-порошковых теплоизолирующих плитах, компенсируется отсутствием затрат, связанных с необходимостью применения перлитовой пудры или других наполнителей.

Список литературы

1. Демещев В.Н. Практическое применение высокоэффективного теплоизоляционного материала STYROFOAM // Строит. материалы. 1996. № 6.
2. Горемыкин А.В., Пасечник И.В. Технология экологически безопасного производства теплоизоляционных материалов // Строит. материалы. 1997. № 4.
3. Кокоев М.Н., Федоров В.Т. Перспективы применения вакуумно-порошковой теплоизоляции в строительстве // Строит. материалы. 1997. № 3.
4. Федосьев В.И. Упругие системы точного приборостроения. М.: Оборонгиз, 1949.

Гидролизный лигнин в производстве лигноминеральных строительных материалов. Экологический аспект

Проблема переработки вторичного сырья приобрела в наше время острый социальный характер. По оценке специалистов медиков многие регионы и города Красноярского края, Иркутской и Томской областей по уровню загрязнения атмосферы относятся к группам В и Г, т. е. к очень высокому и катастрофически высокому уровням загрязнения. При значительных объемах промышленных отходов в этих регионах уровень их полезной утилизации, в том числе в производстве строительных материалов, не превышает 10 %.

Вместе с тем, наряду с усиливающимся загрязнением окружающей среды в ряде регионов отчетливо видна дефицитность и высокая стоимость традиционных природных ресурсов для производства строительных материалов. Для восточных регионов России важной является задача вовлечения в производство таких многотоннажных и малоиспользуемых в настоящее время отходов, как гидролизный лигнин (при дальнейшем изложении ГЛ) и золы от сжигания бурых углей, что обязывает ученых и производителей решать комплекс научно-исследовательских, экологических, организационно-технических, экономических и других вопросов.

Древесный ГЛ является отходом биохимических и гидролизных предприятий и представляет собой влажную (65 %), сыпучую, до вязкотекучей, массу, содержащую остатки минеральных и органических кислот. Выход ГЛ составляет 30–40 % от массы перерабатываемого сырья.

Известно, что коэффициент использования ГЛ в настоящее время находится на уровне 0,4, при этом около четверти его утилизируется в виде вторичного технологического сырья, а остальное используется в качестве топлива. Частичное сжигание лигнина с утилизацией тепла осуществляется на Архангельском, Санкт-Петербургском, Тавдинском, Хакасском и Хорском гидролизных заводах, Кировском, Киришском и Мантуровском биохимических заводах, Шумерлинском химическом заводе, Волжском гидролизно-дрожжевом заводе. На Канском биохимическом заводе не-

значительная часть лигнина используется в качестве топлива при обжиге извести. Однако сжигание кислого лигнина экологически не безопасно, так как при этом отмечается выброс в атмосферу сернистого (SO_2) и серного (SO_3) газов, а также подвергаются разрушению системы сжигания и очистки газов.

В естественном состоянии ГЛ вреден для окружающей Среды по причине содержания в нем кислотных остатков (до 4 % в расчете на H_2SO_4), которые в открытых отвалах вымываются, загрязняя грунтовые воды и отрицательно влияя на плодородие почв.

ГЛ, находясь в атмосфере, медленно отдает влагу. При хранении в отвалах «кислотная» влажность его уменьшается и через два года приближается к 20–25 %, а через три года влажность на глубине 50 см отвала составляет 28 %. Установлена высокая биостойкость ГЛ. В поверхностных слоях отвалов ГЛ, хранившегося несколько лет, не обнаружено никакой растительности, а его химический состав претерпел незначительное изменение. Биологическая стойкость ГЛ подтверждена исследованиями института микробиологии и вирусологии АН Украины по методике, изложенной в ГОСТ 9.048-9.052-75.

Контакт с сернокислым лигнином вызывает коррозию металла, начальное действие коррозии в виде коричневатого-красного налета появляется уже через 2–4 ч выдерживания металлических образцов в свежем лигнине, причем даже пары, выделяющиеся из лигнина, вызывают появление налета на металле [1].

С целью снижения экологической вредности и целенаправленного использования ГЛ на Бобруйском гидролизном заводе производится его промышленная нейтрализация известковым молоком с последующим применением смеси в качестве удобрения в сельском хозяйстве. На процесс нейтрализации разработаны технические условия ТУ-ОП 64-13-120-187 «Гидролизный лигнин, нейтрализованный известковыми материалами». С целью дальнейшего использования на Янгитюльском биохимическом и Кропоткинском химическом заводах ГЛ обрабаты-

вается аммиачной водой (аммонизируется).

Для экологически безвредного хранения в открытых отвалах или использования ГЛ в производстве лигноминеральных строительных материалов автором предложено использовать в смеси с ним высококальциевые щелочные золы для нейтрализации в нем остатков минеральной (H_2SO_4) и органических (HCOOH , CH_3COOH) кислот.

Хранение зол этой группы в открытых отвалах, как и кислого лигнина, нельзя признать экологически безвредным. Накапливающаяся золошлаковая смесь может содержать до 10–12 % гидроксида кальция. Степень связывания и карбонизации свободного гидроксида кальция в намытых массах невысока, поэтому щелочи, содержащиеся в золе, растворяясь в дождевых и талых водах, будут вымываться из толщи золошлаковых отложений и выноситься в реки и водоемы, нарушая их нормальную экологическую обстановку. В результате вертикальной фильтрации влаги щелочи могут поступать в грунтовые воды. Распространение воды с повышенной щелочностью может оказаться обширным и труднопредсказуемым по направлению и последствиям. Воду, транспортирующую золошлаковые отходы, нельзя сбрасывать в водоемы общего пользования, потому что их щелочность превышает предельно допустимые нормы по водородному показателю на 3,08 единиц [2].

Минеральное сырье, включая отходы промышленности, а также новые виды строительных материалов на их основе, подвергаются радиационной оценке.

По нормам радиационной безопасности НРБ-76/87 и основным санитарным правилам ОСП-72/87 для смеси радионуклидов радия Ra-226 , тория Th-232 и калия K-40 с удельной активностью C (пКи/Г) должно выполняться условие:

$$\text{C}_{\text{Ra}} + 1,31\text{C}_{\text{Th}} + 0,085\text{C}_{\text{K-40}} \leq 10, \quad (1)$$

где C_{Ra} , C_{Th} ; $\text{C}_{\text{K-40}}$ – содержание радия, тория и калия, %.

Гамма-спектроскопический анализ проб зол бурых углей раз-

Таблица 1

Зола буроугольная	Средняя удельная активность, пКи/Г			
	Ra-226	Th-232	K-40	АЭС
Зола-унос Назаровского разреза (проба 1)	1,04	0,57	2,01	1,96
Зола-унос Назаровского разреза (проба 2)	0,82	0,83	3,01	3,25
Зола-унос Ирша-Бородинского разреза	1,92	0,62	2,44	2,94
Зола гидроудаления Новосибирской ТЭЦ-3	0,9	0,22	9,55	2
Зола-унос Красноярской ТЭЦ-1	50	51,1	126	127

Таблица 2

Материал на основе буроугольной золы	Средняя удельная активность, МБК/кг				Класс
	Ra-226	Th-232	K-40	АЭС	
Камни стеновые лигноминеральные	25,7	21,5	321	81	1
Лигнозольный гранулированный материал	37,7	31,3	312	105	1

личных разрезов КАТЭКа, проведенных Санкт-Петербургским научно-исследовательским институтом радиационной гигиены, Новосибирским научно-исследовательским институтом гигиены, центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора Красноярского края показал, что полученные значения эффективной удельной активности ЕРН не превышают нормированную величину 370 Бк/кг, устанавливающую ограничения по использованию зол (табл. 1).

Для всех проб условие (1) выполняется, следовательно рассмотренные золы могут использоваться для получения строительных материалов, применяемых для строительства жилых и общественных зданий, по радиационному фактору.

Оценкой прогрессивной технологии в строительном материаловедении служит показатель полноты решения экологических проблем, предусматривающих минимальное расходование природного сырья, максимальное использование техногенного сырья, исключение из технологий вредных выделений и др. Композиция на основе кислого лигнина и щелочной золы в достаточной полной мере могут решать отмеченные проблемы.

На основе ГЛ, высококальциевых зол и минеральных вяжущих разработаны плотные, пористые и гранулированные материалы [3], для которых получено положительное заключение по радиационному фактору (табл. 2).

Для санитарно-эпидемиологического исследования в центр ГСЭН Красноярского края были представ-

лены образцы лигноминеральных строительных камней, технологический регламент на их производство и проект технических условий на камни лигноминеральные, изготавливаемые из древесного ГЛ и минерального вяжущего, включающего высококальциевую буроугольную золу.

На производство и применение лигноминеральных камней в строительстве получен гигиенический сертификат № КК-090К.

Научно-технологическое обоснование производства изделий нового класса из лигноминеральных композиций и их положительная санитарно-эпидемиологическая оценка позволяют расширить сырь-

евую базу для малоэтажного строительства в Восточно-Сибирском регионе и способствовать решению экологических задач.

Список литературы

1. *Завадский В.Ф.* Нейтрализация кислотных остатков гидролизного лигнина // Гидролизная и лесохимическая промышленность. 1990. № 6. С. 5-6.
2. *Савинкина М.А., Логвиненко А.Т.* Золы Канско-Ачинских бурых углей. Новосибирск: Наука. 1977.
3. *Завадский В.Ф. и др.* Лигнозольные мелкоштучные строительные камни // Строит. материалы. 1991. № 2.

МОДЕРНИЗАЦИЯ '98
культурно-выставочный центр «Сокольники»

10-16 декабря
МОСКВА

Выставка-ярмарка оборудования бывшего в употреблении, ремонт и модернизация оборудования

ТЕМАТИКА

- металлообрабатывающее оборудование;
- автоматические линии;
- кузнечно-прессовое оборудование;
- оборудование для переработки пластмасс;
- контрольно-измерительное оборудование;
- литейное оборудование;
- оборудование для пищевой промышленности;
- упаковочное оборудование;
- дорожно-строительное оборудование;
- комплектующие изделия, узлы и материалы для ремонта и модернизации.

Организаторы выставки

РОССТАНКОИНСТРУМЕНТ
ОАО «Компания «Росстанкоинструмент»
103789, Москва, Тверская 20
Тел.: (095) 209-5921, 209-5804
Факс: (095) 200-0275

АС
ООО Компания «АС Сервисцентр»
105023, Москва, Б.Семеновская 49, офис 424
Тел.: (095) 369-2892
Факс: (095) 737-6374

СОКОЛЬНИКИ
Выставочный центр «Сокольники»
107113, Москва, Сокольнический вал 1
Тел.: (095) 268-0709
Факс: (095) 268-0891

Бытовая Техника и Малая Механизация
культурно-выставочный центр «Сокольники»

ВЫСТАВКА ЯРМАРКА ТЕМАТИКА

- индивидуальное и коллективное строительство;
- обустройство и эксплуатация фермерских хозяйств, приусадебных и садовых участков индивидуального и коллективного пользования;
- техника и малая механизация для коммунальных хозяйств городов и поселков;
- оборудование, приборы и технологии для учета и экономии электроэнергии и других видов ресурсов в коммунальном хозяйстве и бытовых условиях;
- оборудование, инструмент и технологическая оснастка для малого предпринимательства во всех сферах деятельности.

10-16 декабря

Машиностроители России для нужд Москвы

Организаторы выставки

РОССТАНКОИНСТРУМЕНТ
ОАО «Компания «Росстанкоинструмент»
Россия, 103789, Москва, Тверская 20
Тел.: (095) 209-5921, 209-5804, Факс: (095) 200-0275

СОКОЛЬНИКИ
Выставочный центр «Сокольники»
107113, Москва, Сокольнический вал 1
Тел.: (095) 268-0709, Факс: (095) 268-0891

При поддержке Департамента науки и промышленной политики Правительства Москвы

Развитие производства и рынков асбестоцементных листов в среднесрочной перспективе

Асбестоцементные листы обладают высокими прочностными показателями, достаточной огнестойкостью и морозостойкостью, что в сочетании с относительно небольшой плотностью определяет широкие возможности применения их как материала, на основе которого можно получить легкие конструкции для кровель и стен в сельскохозяйственном, промышленном и гражданском строительстве.

Основное применение асбестоцементные листы (АЦЛ) находят для устройства кровли. Так, кровельного шифера в 1997 г. выпущено более 90 % от общего производства АЦЛ. На 1 м² кровли расходуется 12,8 усл. пл. листов среднего профиля 40/150. В структуре нового строительства АЦЛ занимают более 30 % от общей площади кровли.

Производство АЦЛ в Российской Федерации организовано на 23 предприятиях, которые производят всего около 1 % товарной продукции от общего объема по промышленности строительных материалов и изделий. Численность работающих в подотрасли около 11 тыс. человек промышленно-производственного персонала.

Производство асбестоцементных листов в 1997 г. снизилось по сравнению с 1991 г. в 4 раза (в 1991 г. было произведено в Российской Федерации 5022 млн. усл. пл., а в 1997 г. — 1262,7 млн. усл. пл.).

Отчет		Прогноз				
1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2005 г.	2005/2000, %
1266	1262,7					
1 вариант		1200	1290	1440	2000	138,9
2 вариант		1180	1220	1320	1700	128,8

Коэффициент использования производственных мощностей за этот период также значительно снизился. В 1992 г. коэффициент использования производственной мощности составлял 82,4 %, а в 1997 г. только 27 %. Производственная мощность по производству шифера на 01.01.98 составляет 4482 млн. усл. пл.

Основной причиной падения производства АЦЛ является снижение инвестиций в строительство, а также конкуренция со стороны производителей металлической кровли, черепи-

цы, новых полимерных и мягких кровельных материалов на органических связующих, антиасбестовая кампания, поднимавшаяся периодически в средствах массовой информации. Производство мягких кровельных материалов за период с 1991 по 1997 г. снизилось в три раза (с 1024 млн. м² до 323 млн. м²), а производство черепицы возросло более чем в 8,5 раз (в 1997 г. произведено 195 тыс. м², а в 1990 г. только 23 тыс. м²).

Инвестиции в строительство снизились за период с 1991 г. по 1997 г. более, чем в 3 раза, а в отраслях АПК — в 17 раз (асбестоцементные листы в структуре кровель сельскохозяйственных зданий занимают более 50 %).

Антиасбестовая кампания проводилась зачастую на далеком не научном уровне и онкоопасность асбеста резко завышается. О вредности альтернативных материалов при этом умалчивают. Тем не менее, производители других кровельных материалов из-за конъюнктурных соображений продолжают антиасбестовую кампанию, что, естественно, снижает спрос на АЦЛ. В 1986 г. Международная организация труда приняла Конвенцию № 162 «Об охране труда при использовании асбеста», которую поддержали более 120 стран. В России проводится определенная работа по ратификации Конвенции.

Динамика производства асбестоцементных листов в млн. усл. пл. представлена в таблице.

Производство АЦЛ в прогнозируемом периоде будет, в основном, расти в соответствии с темпами инвестиций. При этом ввода новых мощностей почти не будет, а поскольку степень износа основных фондов составляет около 50 %, часть технологических линий будет заменяться на новые.

Пути повышения конкурентоспособности продукции

Полимерные и мягкие кровельные материалы на органическом свя-

зующем, металл, черепица — все эти материалы в 2–5 раз дороже АЦЛ, однако они более привлекательны для индивидуальных застройщиков и в строительстве как многоэтажных, так и малоэтажных зданий по эстетическим и экологическим характеристикам. Для повышения конкурентоспособности необходимо, в основном, перейти на производство мелкокоразмерных и окрашенных асбестоцементных листов. Всего предстоит перевести на новые виды АЦЛ 60–70 технологических линий из 100 имеющихся в подотрасли.

Мелкокоразмерный лист имеет площадь и массу в два раза ниже, чем шифер 40/150. Размеры его 980×1250×5,3 мм, масса 10–12 кг. При их производстве экономится около 15 % асбеста и снижаются транспортные расходы. Окраска АЦЛ производится силикатными красками или составами на фосфатном связующем с использованием оболочковых пигментов кремневого, черного, зеленого цветов с тальковым наполнителем. Стоимость реконструкции одной технологической линии для выпуска окрашенных листов составляет около 1 млн. р., а изготовление новой технологической линии стоит около 8 млн. р. Внедрение мелкокоразмерного окрашенного шифера намечено на АО «БелАЦИ» (Белгород), АО «ЛАТО» (Республика Мордовия), АО «Тимлюйский ЗАЦИ» (Республика Бурятия), АО «Брянскшифер», АО «Волна» (Красноярск).

Рынок асбестоцементных листов

Потребность в асбестоцементных листах определяется капитальным строительством, производственно-эксплуатационными нуждами, спросом населения и поставками на экспорт.

В предложении участвует отечественное производство и импортные поставки. Импорт АЦЛ в 1991 г. составил 34 млн. усл. пл., в 1997 г. поставки по импорту составили около 20 млн. усл. пл. (68,5 % поставок было из Казахстана). Цена импортных листов из стран дальнего зарубежья составляет 0,68 USD/усл. пл., а из ближнего зарубежья лишь 0,08 USD/усл. пл.

Экспорт АЦЛ в 1997 г., в основном, был в Азербайджан — 28,7 млн. усл. пл., на Кубу — 3,9 млн. усл. пл., в Румынию — 2,9 млн. усл. пл. и на Украину 6,3 млн. усл. пл. Количество экспорта в 1997 г. снизилось по сравнению с 1991 г. в 9,5 раз (в 1991 году поставки на экспорт составляли 475,1 млн. усл. пл., причем, 98 % — в ближнее зарубежье, а в 1997 г. — только 50 млн. усл. пл.).

Цены шифера импортных поставок ниже, чем на внутреннем рынке, однако, предприятия заинтересованы в своевременной оплате и получении валюты (цена поставок на экспорт составляет 0,14 USD/усл. пл., а внутреннего рынка — 0,2 USD/усл. пл. Мировые цены в среднем составляют 0,8 USD/усл. пл. Это объясняется тем, что зарубежный шифер изготавливается на прокладках,

что позволяет получить лист с точными геометрическими размерами. При изготовлении зарубежного шифера используются и трубные группы асбеста, что обеспечивает лучшие прочностные показатели, а значит и более высокую морозостойкость и долговечность. За рубежом изготавливают и мелкогабаритный и окрашенный шифер, который в 1,5 раза дороже серого.

Все цены в статье приведены по состоянию на июль 1998 г.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

от 31 июля 1998 г. № 869 г. Москва

О позиции Российской Федерации по вопросу использования хризотилового асбеста

Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Принять предложение Министерства Российской Федерации по земельной политике, строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, согласованное с федеральными органами исполнительной власти, об утверждении текста позиции Российской Федерации по вопросу использования хризотилового асбеста (прилагается).

2. Возложить на Министерство Российской Федерации по земельной политике, строительству и жилищно-коммунальному хозяйству функции координатора по вопросам производства и использования хризотилового асбеста и изделий на его основе.

3. Министерству труда и социального развития Российской Федерации и Министерству Российской Федерации по земельной политике, строительству и жилищно-коммунальному хозяйству совместно с другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти осуществить комплекс организационно-

технических мер, необходимых для ратификации Конвенции Международной организации труда 1986 года № 162 «Об охране труда при использовании асбеста».

4. Министерству Российской Федерации по земельной политике, строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, Министерству иностранных дел Российской Федерации, Министерству промышленности и торговли Российской Федерации, Министерству труда и социального развития Российской Федерации и Министерству здравоохранения Российской Федерации в установленном порядке довести позицию Российской Федерации по вопросу использования хризотилового асбеста до сведения Комитета сотрудничества Россия — Европейский союз, Международной организации труда, Всемирной организации здравоохранения и других заинтересованных организаций.

**Председатель Правительства
Российской Федерации
С. КИРИЕНКО**

Позиция Российской Федерации по вопросу использования хризотилового асбеста

В последние годы ряд стран не вполне обоснованно запрещает применение асбеста и изделий на его основе. При этом не принимается во внимание, что этот материал более ста лет используется человеком во многих сферах жизнедеятельности благодаря своим природным свойствам.

Основываясь на практике многолетнего использования хризотилового асбеста в России, исследованиях Российской академии медицинских наук и рекомендациях Международной организации труда об охране труда при использовании асбеста, Российская Федерация считает:

принятые запреты применения асбеста в ряде стран основаны на медико-биологических и статистических данных по асбестообусловленным заболеваниям, вызванным использованием, в основном, асбеста амфиболовой группы, и не учитывают национальных социально-экономических интересов, результатов научных исследований и научно-технических достижений последних лет в области производства и использования хризотилового асбеста;

излишне поспешный и необоснованный отказ от использования хризотилового асбеста не имеет доста-

точных медико-биологических обоснований и может повлечь за собой серьезные негативные последствия для экономики целого ряда стран.

Российская Федерация поддерживает положения Конвенции Международной организации труда 1986 года № 162 «Об охране труда при использовании асбеста» и считает, что соблюдение требований указанной Конвенции с одновременным осуществлением комплекса организационно-технических мер по контролю за использованием хризотилового асбеста и изделий на его основе гарантирует безопасность его применения для людей и окружающей среды.

Российская Федерация предлагает провести в 1998—2000 годах совместно с другими странами дополнительные исследования и консультации по проблеме медико-биологической оценки хризотилового асбеста и его заменителей с позиций воздействия на здоровье человека и окружающую среду и принять согласованные решения, продиктованные заботой о благополучии людей, а также воздержаться от введения запрета на использование хризотилового асбеста до получения результатов проведенных исследований.

Производители изделий из природного камня объединяются

27 августа 1998 г. в центральном офисе НПА «Гранул» состоялась пресс-конференция, посвященная созданию Ассоциации содействия предпринимательской деятельности на рынке природного камня и презентации каталога «Российские производители товаров из природного камня».

В последние годы в России сложилась несколько противоречивая ситуация в области добычи и переработки природного камня. Разведанные запасы горных пород, пригодных для разработки на облицовочный камень, могут обеспечить добычу блоков более 1000 лет. Однако строительному рынку предлагается продукция в основном красно-серой цветовой гаммы. Она, конечно, уже не удовлетворяет возросшие требования покупателей. Это является объективной причиной того, что наша страна ежегодно завозит из-за рубежа тысячи тонн различных облицовочных и декоративных изделий. При этом Россия и страны СНГ имеют месторождения высокодекоративных гранитов, мраморов и других пород.

Для насыщения рынка продукцией широкой цветовой гаммы необходимо восстановить связи с производителями ближнего зарубежья, вовлечь в эксплуатацию новые месторождения.

Анализ деятельности субъектов рынка природного камня, проведенный НПА «Гранул», показал, что по видам деятельности такие предприятия распределены крайне неравномерно. Например, около 18 % фирм, занимающихся добычей камня, расположено в Центральном регионе, хотя разрабатываемых месторождений здесь нет. Это говорит о том, что финансово-экономический центр России видит перспективу инвестирования разработки карьеров других регионов и рассматривает эту деятельность как весьма перспективную.

На долю предприятий Центрального региона приходится также около 30 % выпускаемых плит и более 40 % – нестандартных изделий. При этом Восточно-Сибирский регион, поставляющий на рынок большую часть мраморных блоков, плит производит менее 10 %.

Научно-исследовательский потенциал сосредоточен в Центральном регионе России (64 % организаций), он же является лидером в производстве и реализации оборудования для добычи и переработки камня (67 %). А вот Северо-Западный регион оборудования практически не производит, но реализует его около 20 % от общего объема.

Распад некогда единого Союза на суверенные государства сделал

многие месторождения высокодекоративного камня зарубежными со всеми вытекающими последствиями. В последние годы появилось множество новых субъектов предпринимательства на рынке природного камня как в области добычи и переработки, так и в области реализации. К сожалению, практически полностью разрушена отраслевая система научно-технической информации, остатками которой новые фирмы не пользуются. Все это определяет необходимость некоего некоммерческого объединения предпринимателей, работающих на рынке природного камня.

По мнению В.А.Бычкова, начальника главного управления ТПП по работе с объединениями предпринимателей, польза от создания такой структуры очевидна. Примером могут служить более 300 успешно работающих аналогичных объединений в различных областях производства и предпринимательства. Около 170 из них являются членами ТПП Российской Федерации. Широко распространена практика объединения предприятий той или иной отрасли в некоммерческие ассоциации и на Западе.

Более того, потеря времени на «перетягивание одеяла» различными мелкими региональными объединениями и союзами, может сыграть роковую роль. Пример российских страховщиков должен стать назидательным уроком предпринимателям других видов деятельности. В свое время несколько общественных организаций не смогли найти компромисса друг с другом и органами власти. В настоящее время лавиная доля сил у российских страховых фирм и компаний уходит на борьбу с иностранными конкурентами на собственном рынке.

Поэтому ТПП Российской Федерации приветствует создание общероссийской Ассоциации содействия предпринимательской деятельности на рынке природного камня и готова поддерживать это начинание. А возможности для этого у ТПП имеются.

Один из инициаторов создания общероссийской ассоциации каменишек – президент НПА «Гранул» Ю.Г.Карасев – считает, что крупное отраслевое общественное объединение под эгидой ТПП от-

крывает перед ее членами более широкие возможности как для экономической деятельности, так и для получения информации, реализации научно-технического потенциала, а также для защиты интересов членов Ассоциации в России и за рубежом.

Для реализации этих задач новая Ассоциация планирует разработать и привести в действие механизм привлечения инвестиций для проведения научно-исследовательских работ, развития предприятий и организаций. Кроме этого Ассоциация ставит перед собой задачи, выполнение которых каждой отдельной организации просто не по силам:

- проведение экспертной оценки проектов нормативных актов, имеющих отношение к интересам членов Ассоциации в области добычи и переработки природного камня;
- проведение научного маркетинга мирового и отечественного рынков продукции из природного камня;
- организация участия членов Ассоциации в крупнейших международных специализированных выставках.

Ассоциация также будет оказывать своим членам и другим заинтересованным российским и иностранным организациям консультационные услуги по правовым, валютно-финансовым, таможенным вопросам. Не будут обойдены вниманием профессиональная специализированная реклама и инжиниринг.

Первым шагом по объединению российских фирм и организаций в единую Ассоциацию стал выпуск каталога «Российские производители товаров из природного камня», финансирование которого полностью взяла на себя НПА «Гранул».

Каталог является справочно-аналитическим изданием, включающим информацию о большинстве организаций, компаний и фирм этого профиля, обзор состояния сырьевой базы и производства продукции из природного камня, а также основные положения проекта Устава Ассоциации.

Каталог издан на русском и английском языках и будет распространен на крупнейших специализированных выставках среди строительных организаций. Второе дополненное издание каталога планируется выпустить примерно через год.

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

Освоение производства эффективных стеновых блоков и элементов перекрытий из преднапряженного бетона, Орловская область

Проект предусматривает закупку комплектов импортного оборудования для производства эффективных стеновых блоков и элементов перекрытий из преднапряженного бетона с годовой производительностью:

- плиты перекрытий – 40 тыс. м²;
- балочки – 100000 пог. метров;
- стеновые блоки – 90000 шт.;
- блоки межблочного заполнения – 500000 шт.

Общие затраты на осуществление проекта – 3 млн. USD, в том числе: на реконструкцию существующих площадей – 1 млн. USD (из собственных средств) необходимые инвестиции – 2 млн. USD на закупку оборудования.

Форма сотрудничества – создание совместного предприятия, предоставление кредита, поставка оборудования по лизингу. Срок реализации проекта – 8 месяцев. Срок возврата кредита – 3,5 года.

Освоение производственных высококачественных сантехнических фаянсовых изделий, а также производства настенной и напольной керамической плитки, Орловская область

Проектом предусмотрено закупить оборудование для производств: сантехфаянсовых изделий производительностью 250 тыс. комплектов в год; напольной и настенной керамической плитки общей производительностью 2,6 млн. м² в год.

Общие затраты на осуществление проекта – 26,6 млн. USD, в том числе:

- на реконструкцию производственных площадей и коммуникаций – 1,1 млн. USD;
- на закупку оборудования для производства плитки – 10,5 млн. USD.

Объем необходимых инвестиций – 26,6 млн. USD.

Создание совместного предприятия, предоставление кредита. Поставка оборудования в лизинг. Срок реализации проекта – 15 месяцев. Срок окупаемости – 10 лет. Срок возврата кредита – 10 лет.

Организация производства фасонного литья из высококачественного чугуна и труб с внешним цинковым покрытием, Липецкая область

Проект предусматривает техническое перевооружение и развитие труболитейного цеха посредством приобретения и монтажа индукционных печей-миксеров, установок для нанесения цинкового покрытия на поверхность труб, а также специального оборудования для производства фасонного литья.

Продукция имеет повышенный спрос в России и странах СНГ. Общая потребность в инвестициях –

25 млн. USD. Форма сотрудничества может быть организована в виде создания совместного предприятия, приобретения инвесторами контрольного пакета акций предприятия.

Срок окупаемости составляет 2 года с момента ввода в эксплуатацию.

Строительство корпуса по обезвоживанию шламов доменных печей, Липецкая область

Цель проекта: осветление и обезвоживание железосодержащих шламов, поступающих из газоочисток доменных печей и коксохимического производства, а также разработка земснарядом и осушка шламов из прудов-накопителей с дальнейшим использованием шлама в составе агломерационной шихты. Предусмотрен возврат осветленной воды потребителям в оборотные циклы водоснабжения.

Стоимость проекта – 15,2 млн. USD. Форма сотрудничества – долгосрочный кредит. Срок строительства – 3 года. Срок окупаемости – 5,5 лет.

Изготовление облицовочного керамического кирпича, Приморский край

Годовой объем производства для строительства домов в данный момент составляет 15 млн. штук в год. Проектом предполагается покупка и монтаж оборудования компании J.C. Steele&Sons. Преимущество новой технологии заключается в простоте технологической схемы, сокращении трудовых и энергоресурсов и достижении высокого качества изделий. Предполагаемый объем производства – 50 млн. штук в год. Требуемый объем инвестиций – 1,5 млн. USD. Срок окупаемости – 4 года.

**Российская Федерация
Государственная
инвестиционная корпорация
(Госинкор)**

**101959, г. Москва, ул. Мясницкая, 35
Телефон 208-99-44
Факс 207-69-36**

А.М. ЛЮДКОВСКИЙ, руководитель ГНЦ РФ «Строительство»
отделение «Реконструкция» (Москва)

Об опыте возведения мансарг на жилых домах первых массовых серий в Москве

За рубежом уже накоплен значительный опыт по реконструкции типовых домов постройки 50–70 гг., который необходимо использовать и учитывать при решении аналогичных задач в России [1]. Однако в отличие от европейских стран в России средств на разворачивание широкомасштабных работ по реконструкции жилья первых массовых серий (ПМС) нет ни у государства, ни у населения. Поэтому опыт проведения таких работ накапливается пока в основном за счет коммерческих проектов.

Коммерчески выгодна надстройка домов в престижных районах со сложившейся инфраструктурой (удобный транспорт, благоустроенные дворы, наличие магазинов, школ и пр.). Однако в таких условиях расположено только 5–10 % домов ПМС [2]. Если развернуть работы по модернизации хотя бы этой части «пятиэтажек», это позволит местным администрациям как минимум активизировать работы по текущему ремонту жилого фонда, отработать схемы взаимодействия с инвесторами и жильцами.

В различных регионах России к проблеме реконструкции жилья ПМС подходят по-разному [3, 4]. Важнейшим вопросом при выборе способа реконструкции здания является отселение жильцов. Конечно, работа с расселенным домом открывает значительно больше возможно-

стей – перепланировка квартир существующего здания, надстройка большего числа этажей (рис. 1) [5]. Но расселение пятиэтажных домов влечет существенное удорожание реконструированных площадей, значительные организационные сложности. Поэтому в настоящее время инвесторы отдают предпочтение методам реконструкции без отселения жильцов с надстройкой одного-двух мансардных этажей.

Широкомасштабный эксперимент по реконструкции жилья ПМС начат в подмосковном городе Лыткарино. На пяти четырехэтажных кирпичных домах серии 1-447 надстраиваются двухуровневые мансарды.

Первый дом уже принимает новоселов. Возведена новая двускатная крыша с уклоном 45° общей площадью 670 м^2 , преобразованная чердак в дополнительный мансардный этаж на 9 квартир площадью $44\text{--}72 \text{ м}^2$. Для изготовления несущих конструкций применена древесина, пропитанная специальным антисептическим составом.

Строительство деревянной мансарды финансировалось Данией в качестве гуманитарной помощи, организованной фирмой «VELUX» – известного производителя деревянных мансардных окон, которые были использованы при реализации этого проекта. Работы вела также датская строительная фирма «Pihl» (рис. 2, 3).



Рис. 1. АОЗТ «Ленстройтрест № 5» (Санкт-Петербург) надстроило четыре этажа, провело перепланировку квартир первых пяти этажей расселенной «пятиэтажки» серии ОД-6

Остальные дома надстраиваются российскими строительными организациями, получившими заказы по результатам тендера, проведенного администрацией Московской области, изыскавшей возможность финансировать дальнейшие работы. В этих экспериментальных домах



Рис. 2. Возведение стропил



Рис. 3. На первом плане типовой нереконструированный дом серии 1-447, на втором плане – крыша дома после реконструкции



Рис. 4.



Рис. 5.

использован металлический каркас, который поднимается на крышу укрупненными элементами с применением тяжелого кранового оборудования.

Кроме этого в Москве закончено возведение мансардного этажа на пятиэтажном кирпичном доме серии 1-511, осуществленное без отселения жителей фирмой «Тритон С» совместно с отделением «Реконструкция» ГНЦ РФ «Строительство» (рис. 4).

В процессе возведения мансардных этажей подтверждаются расчеты, показывающие, что себестоимость площадей в них ниже, чем в домах-новостройках. Замена тепловых сетей, установка современных радиаторов и устройств регулирования отопления, утепление стен и окон позволяют не увеличивать расходы на отопление домов, несмотря на увеличение их площадей. Последние исследования ВНИИПО показали возможность применения деревянных конструкций для мансард.

Отсутствие средств у государства на сегодняшний день приводит к тому, что организацией реконструкции домов ПМС вынужденно занимаются в основном отдельные инвесторы, ведущие работы в коммерческих целях. *Без поддержки государства масштабные работы по реконструкции домов массовых серий провести невозможно.*

При организации реконструкции жилых домов приходится решать блок социально-правовых вопросов. Ситуация, сложившаяся в экономике страны, не позволяет рассчитывать на средства жильцов при реконструкции домов. При этом в наследство от «развитого социализма» получено социальное иждивенчество значительной части населения, поэтому власти и инвесторы, финансирующие реконструкцию, часто сталкиваются с необходимостью удовлетворения не совсем обоснованных запросов жителей реконструируемых домов. Во многом эти сложности возникают из-за отсутствия законодательного регули-

рования взаимоотношений участников процесса реконструкции: инвесторов, строителей, эксплуатационных организаций, жильцов.

В настоящее время по заказу Госстроя РФ при финансировании Госинкор разработаны «Методические рекомендации по регулированию прав и обязанностей участников реконструкции жилых домов различных форм собственности», Изменения № 3 СНиП 2.08.01–89 «Жилые здания» и Изменения № 1 СНиП 11-01–95 «О порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений» (в части реконструкции и капитального ремонта жилых зданий).* Внедрение этих документов в практику отечественного строительства должно существенно облегчить организационно-правовые проблемы, связанные с реконструкцией домов без отселения жильцов.

Одним из наиболее целесообразных и перспективных, как с экономической, так и с организационной точек зрения для надстройки домов со скатными стропильными крышами является *метод подъема покрытий*. При этом не нарушается привычный образ жизни обитателей дома, не портится строителями придомовая территория, нет необходимости в возведении новой крыши, квартиры последнего этажа гарантированно защищены от протечек дождевой воды на протяжении всего времени ведения строительных работ, создаются комфортные условия для работы строителей, что обеспечивает повышение качества и сокращение сроков при возведении надстройки.

Проведение работ без отселения жителей предъявляет повышенные требования к обеспечению безопасности проведения ремонтно-реконструктивных работ. Поэтому следует отказаться от использования крановой техники и других средств тяжелой механизации.

Подъем крыши на пятиэтажном кирпичном доме серии 1-511 прово-

дился посекционно (рис. 5). Традиционная деревянная стропильная крыша была разделена на монтажные блоки и преобразована в дерево-металлическую пространственную систему.

Был рассчитан, а затем опытным путем проверен, допустимый шаг подъема узлов монтажного блока. Он определяется из условий прочности элементов и узлов монтажного блока крыши, а также обеспечения надежности чердачного перекрытия при случайном отказе подъемного оборудования. Подъем осуществляется домкратами с использованием специальной оснастки, разработанной и изготовленной фирмой «Тритон С», обеспечивающей плавность подъема и несмещаемость монтажного блока в горизонтальном направлении (рис. 6).

На подъем крыши над одной секцией дома, площадью 160 м², требуется 2–4 дня, без учета вре-



Рис. 6. После подъема крыши специальными домкратами, она опирается на металлические колонны

мени на монтаж оснастки и переделку конструкции крыши в пространственную систему, а также подготовку кровли. Полные трудозатраты на подъем крыши в проектное положение на 30–40 % меньше, чем потребовалось бы на возведение новой крыши. Надстройка удешевляется, за счет сохранения старых несущих элементов крыши.

После подъема крыши возводятся наружные и внутренние стены, проводятся отделочные работы. Вес отдельных элементов конструкций не превышает 80 кг, поэтому все материалы и конструктивные элементы подаются на чердак приставным подъемником.

На надстройку мансардного этажа на четырехподъездном пятиэтажном доме потребовалось меньше шести месяцев. Себестоимость площадей в надстройке на 20–40 % ниже, чем в домах – новостройках.

Работы по модернизации домов ПМС в России только начаты, но основные выводы уже можно сделать:

- модернизация домов ПМС с возведением надстройки без отселения жителей возможна, хотя ее организация осложнена нерешенностью многих вопросов – организационных, правовых, социальных, финансовых, технических;

- опыт применения традиционных технологий (с использованием тяжелых кранов) показывает, что не соблюдается безопасность жильцов реконструируемых домов;

- необходима разработка региональных правовых и нормативных документов, учитывающих социально-экономические особенности конкретных регионов.

Широкомасштабную реконструкцию домов ПМС в городах тормозит ставшая традиционной нехватка денег у местных администраций. **Фирма «ТРИТОН С» кроме разработки и внедрения технологии подъема крыши разработала технологию финансирования таких работ, которой также согласна поделиться с коллегами.**

Список литературы

1. Опыт реконструкции домов полносборного домостроения 50–70 гг. в Финляндии // Строит. материалы. 1997. № 3. С. 11–12
2. *Людковский А.М.* Проблемы модернизации жилых домов первых массовых серий // Строит. материалы. 1996. № 9. С. 6–7
3. *Серов К.А., Четвериков В.И., Шарлыгина К.А., Шварц М.А.* Жилые дома первых массовых серий: концепция сохранения и преобразования // Строит. материалы. 1996. № 9. С. 8–11
4. *Дмитриев Б.Н.* Экономичные архитектурно-планировочные решения реконструкции пятиэтажных жилых домов // Строит. материалы. 1996. № 9. С. 11–13
5. Опыт реконструкции панельной «пятиэтажки» в Санкт-Петербурге // Строит. материалы. 1997. № 3. С. 5
6. *Снивак А.Н.* «Программа реконструкции жилищного фонда России» // 5-я Конференция межрегиональной ассоциации «Железобетон». М., 1998. С. 1–6

ООО «ТРИТОН С» предлагает технологию финансирования модернизации домов первых массовых серий в городах России



Модернизация включает:

- капитальный ремонт сетей;
- ремонт подъездов, фасадов и благоустройство придомовой территории;
- надстройку дома на 1–3 этажа.

Надстройка производится без отселения жителей по самой современной технологии – шаговый подъем покрытия – при научно-техническом руководстве отделения «Реконструкция» Государственного Научного центра России «Строительство».

Тел. (095) 174-7618
Факс (095) 170-1548

Место встречи реставраторов – Лейпциг



Europäische Messe für Denkmalpflege und Stadterneuerung

28–31 октября 1998 г. один из крупнейших выставочных комплексов Европы – Лейпцигская ярмарка – примет участников и посетителей третьей международной выставки-ярмарки «Реставрация–98». За сравнительно короткий срок этот форум превратился в своеобразную Мекку для специалистов по охране архитектурных памятников, реставраторов, строителей и производителей строительных материалов. В 1996 г. выставка «Реставрация» была принята ЮНЕСКО в мировую декаду культурного развития.

Лейпцигская выставка-ярмарка «Реставрация» в отличие от других строительных и узкоспециализированных реставрационных выставок охватывает во всем объеме такие темы, как охрана памятников архитектуры, реставрация и обновление городов. В 1998 г. новый выставочный комплекс Лейпцига предоставит свои павильоны участникам из 20 стран мира. Фирмы из Польши, Австрии, России и Словакии будут представлены на коллективных стендах. Впервые в выставке примут участие фирмы из США.

Отметим, что Лейпциг является практически идеальным местом для встречи специалистов реставраторов, производителей специальных строительных материалов и архитекторов – новейший выставочный комплекс расположен в непосредственной близости от одного из старейших городов Европы с богатыми традициями реставрации и поддержания физического состояния памятников архитектуры. Это в значительной степени определяет содержание экспозиции и постоянно растущий интерес к ней посетителей. Уже получены заявки на посещения выставки группами специалистов из большинства европейских стран, а также Китая, Японии, Канады и США.

Расширяют экспозиции на выставке «Реставрация–98» производители строительных материалов и оборудования – лесов, инструментов, лакокрасочной продукции, гидроизоляционных составов. Существенно увеличится раздел теплоизоляционных и шумопоглощающих материалов.

Традиционно основными разделами выставки-ярмарки будут:

- ремесло в сохранении памятников;
- строительные материалы;
- оборудование и инструмент;
- технологии и материалы для консервации и реставрации произведений искусства и культуры;
- охрана памятников, садов, ландшафтов;
- электронная обработка данных, документация, инвентаризация и др.

Неотъемлемой составляющей выставки станет программа международных конгрессов, состоящая из полусотни мероприятий, а также специальные поездки и экскурсии для специалистов.

Новинкой выставки станет «Европейская биржа образования и повышения квалификации по охране памятников архитектуры», на которой учебные центры Германии и других европейских стран расскажут о своем опыте в этой области. Экспоненты и посетители смогут познакомиться с новыми специальностями по охране памятников, предложениями по повышению квалификации.

Как и в предыдущие годы в рамках выставки-ярмарки «Реставрация–98» будет работать биржа, с помощью которой памятники архитектуры смогут найти новых хозяев. По сообщению пресс-секретаря строительных выставок Лейпцигской ярмарки Юргена Крампа, данное мероприятие является одним из наиболее активных в выставочной программе. Например, в 1996 г. биржей было получено более тысячи заявок на покупку и перепрофи-

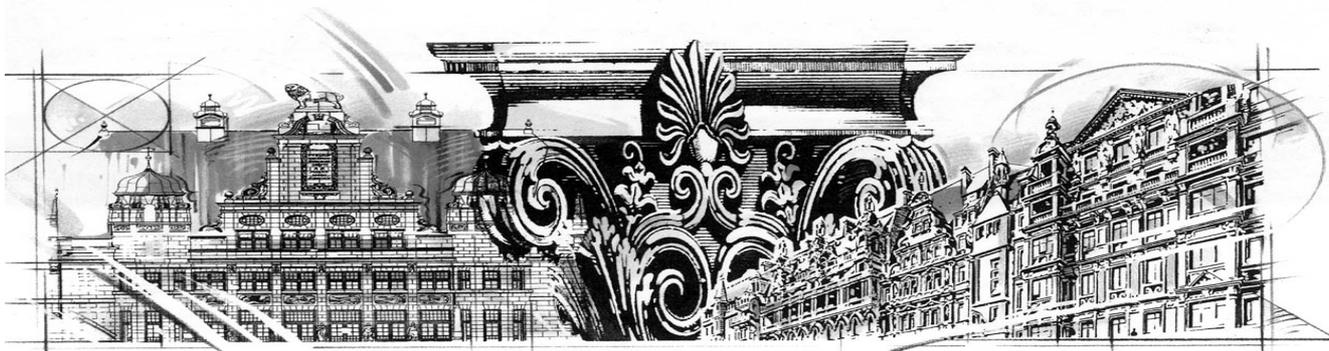


лирование памятников архитектуры, а предложено к продаже – всего 460 объектов. Наибольшим спросом, конечно, пользовались замки и старинные имения.

Российские фирмы могут оформить свое участие или посещение выставки «Реставрация–98» через представительства Лейпцигской ярмарки в Москве и Санкт-Петербурге, ЦБНТИ Минземстроя России, фирму «Белые палаты на Пречистенке» или Академию реставраций. Кроме этого группы специалистов для посещения выставки формирует Петербургский строительный центр.



LEIPZIGER MESSE



В неспокойное время экономической нестабильности в стране, когда многие промышленные предприятия не работают на полную мощность, временами простаивают или совсем закрываются, с особой остротой встают вопросы социальной защиты работников, в частности, по пенсионному обеспечению. Это вызывает многочисленные запросы депутатов, профсоюзных объединений и обращения трудящихся о назначении пенсий, действующих льготах и регламентирующих документах.

Редакция обратилась к начальнику отдела льготных пенсий Минтруда России Виктору Григорьевичу Белякину с просьбой дать ряд консультаций в нашем журнале по ряду работ, профессий, должностей в подотраслях промышленности строительных материалов.

В.Г. БЕЛЯКИН, начальник отдела льготных пенсий
(Министерство труда Российской Федерации)

Льготное пенсионное обеспечение работников предприятий по производству строительных материалов

За работу с вредными и тяжелыми условиями труда работникам предприятий и организаций различных отраслей экономики (в том числе работникам предприятий по производству строительных материалов) Законом Российской Федерации «О государственных пенсиях в Российской Федерации» от 20 января 1990 г. (в дальнейшем Закон) установлено льготное пенсионное обеспечение, т. е. пенсия по старости им назначается на 10 и 5 лет раньше общеустановленного возраста. Перечень таких работников содержится в Списках производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение, утвержденных постановлением Кабинета Министров СССР от 26 января 1991 г. № 10 (в дальнейшем Списки).

Указанные Списки на территории Российской Федерации применяются в соответствии с постановлением Совета Министров РСФСР от 2 октября 1991 г. № 517.

По Списку № 1 пенсия назначается мужчинам по достижении 50 лет при общем стаже работы не менее 20 лет, из которых не менее 10 лет должно приходиться на работы, дающие право на эту пенсию, женщинам — по достижении 45 лет при общем стаже работы не менее 15 лет, из которых не менее 7 лет и 6 месяцев должно приходиться на работы, дающие право на указанную пенсию.

По Списку № 2 пенсия назначается мужчинам по достижении 55 лет при общем стаже работы не менее 25 лет, из которых не менее 12 лет и 6 месяцев должно приходиться на работы, дающие право на эту пенсию, женщинам — по достижении 50 лет при общем стаже работы не менее 20 лет, из которых не менее 10 лет должно приходиться на работы, дающие право на указанную пенсию.

В тех случаях, когда работник по каким-либо причинам не выработал необходимого стажа, дающего право на пенсию по Спискам 1 и 2, но имеет его не менее половины требуемого, законодательством предусматривается возможность уменьшения возраста выхода на пенсию пропорционально имеющемуся специальному трудовому стажу. Так, гражданам, имеющим специального трудового стажа по Списку № 1 не менее половины требуемого (мужчины не менее 5 лет и женщины не менее 3 лет и 9 месяцев) пенсия по старости назначается мужчинам и женщинам со снижением возраста на один год за каждый полный год специального стажа. Гражданам, имеющим специального трудового стажа по Списку № 2 не менее половины требуемого (мужчины не менее 6 лет и 3 месяцев и женщины не менее 5 лет) пенсия по старости назначается мужчинам с уменьшением возраста на один год за каждые два года и шесть месяцев специального стажа, а женщинам за

каждые два года специального стажа, дающего право на пенсию по Списку № 2.

Следует заметить, что основным условием для назначения пенсии в связи с особыми условиями труда является постоянная в течение полного рабочего дня занятость на работах в профессиях и должностях, дающих право на эту пенсию. Под полным рабочим днем понимается выполнение работ в условиях труда, предусмотренных Списками, в соответствии с которыми назначается пенсия в связи с особыми условиями труда, не менее 80 % рабочего времени. При этом в указанное время включается время подготовительных и вспомогательных работ, а у работников, выполняющих работу при помощи машин и механизмов, также время выполнения ремонтных работ текущего характера и работ по технической эксплуатации оборудования.

В тех случаях, когда работники совмещают работы, дающие право на пенсию по Спискам № 1 и 2, пенсия назначается по Списку № 2. При совмещении работ, одни из которых дают право на пенсию в связи с особыми условиями труда, а другие не дают такого права, пенсия по старости назначается на общих основаниях, т. е. мужчинам в 60 лет, а женщинам в 55 лет.

В специальный трудовой стаж, дающий право на пенсию в связи с

особыми условиями труда, засчитываются периоды временной нетрудоспособности и ежегодных оплачиваемых отпусков, включая дополнительные. Если работники в связи с сокращением объемов производства работали в режиме неполной рабочей недели, но полный рабочий день, выполняли работы, дающие право на пенсию в связи с особыми условиями труда, то их специальный трудовой стаж исчисляется по фактически отработанному времени. По фактически отработанному времени исчисляется специальный трудовой стаж и работникам специализированных ремонтных организаций, цехов и участков, которые не заняты постоянно на работах, дающих право на пенсию в связи с особыми условиями труда.

Если в Списках производства и работы указаны без перечисления профессий и должностей работников, то в этом случае правом на пенсию в связи с особыми условиями труда пользуются все работники независимо от наименования их профессии и должности.

Льготное пенсионное обеспечение работников, занятых производством строительных материалов, осуществляется в соответствии с разделом XIV Списка № 1 (назначение пенсии по старости на 10 лет раньше) и в соответствии с разделом XVII Списка № 2 (назначение пенсии по старости на 5 лет раньше).

Производство строительных материалов, предусмотренное Списками, включает в себя изготовление следующих материалов: цемента, слюды, асбеста и изделий из него, базальтового волокна, минеральной ваты, извести, силикатного и глиняного кирпича, черепицы, керамических блоков, изделия из пека, битума и смол, камнелитейное производство.

Рассмотрим в отдельности каждое производство.

Производство цемента

(подраздел 1 раздела XIV Списка № 1)
(подраздел 1 раздела XVII Списка № 2)

Цемент является одним из самых распространенных и применяемых строительных материалов. Он служит ценным сырьем для изготовления строительных растворов и бетонов, поскольку обладает свойством образовывать вместе с водой прочную камневидную массу. Цемент вырабатывается из минерального сырья путем следующих операций: приготовление сырьевой смеси, ее обжига и размол обожженного продукта в порошок.

Рабочие, занятые в этих процессах, предусмотрены в Списке № 1 и 2. Их право на льготное пенсионное

обеспечение определяется в зависимости от способа получения цемента, от вида обслуживаемого оборудования и характера выполняемой работы. Эти условия, учитываемые при назначении пенсии в связи с особыми условиями труда, должны в каждом конкретном случае подтверждаться документами.

Существует два способа получения цемента — мокрый и сухой, в зависимости от метода приготовления сырьевой массы. При мокром способе сырьевые материалы измельчаются и смешиваются с водой. Полученная смесь называется шламом. Рабочие, занятые на выполнении этих операций, предусмотрены в Списке № 2. Например, к таким работникам относятся дозировщици-смесительщики на шнеках, чистильщики на очистке шламовых бассейнов и болтушек, помощники машинистов сырьевых мельниц.

При сухом способе сырьевые материалы сначала высушиваются в сушильных барабанах, а затем измельчаются в мельницах сухого помола сырья и смешиваются. Такие работы выполняются загрузчиками и выгрузчиками шахтных печей и машинистами сырьевых мельниц, занятых на сухом помоле. Для обжига сырьевых смесей применяются печи, футерованные внутри упорным кирпичом. Из печи обожженный материал (клинкер) поступает в холодильный барабан, а затем на клинкерный склад. Обжиг — это горячий процесс, поэтому рабочие, работающие на таких печах, спекательных решетках и на транспортерах горячего клинкера, предусмотрены в Списке № 1.

Далее клинкер измельчается с различными добавками в цементных мельницах и полученная смесь направляется в цементные силоса. Она фасуется в мешки, либо навалом отправляется потребителю. Иногда возникают трудности при определении права на льготное пенсионное обеспечение насыпщиков и грузчиков цемента. Следует иметь в виду, что это разные профессии с разным характером работы и различными условиями труда. Учитывая эти обстоятельства, правом на пенсию по Списку № 1 пользуются насыпщики цемента, выполняющие в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих работы по насыпке цемента из цементных силосов в транспортные средства с помощью пневмопроводов сжатого воздуха, а также в мешки с помощью механизмов и вручную. Таким правом пользуются и упаковщики цемента. Погрузку цемента, упакованного в мешки или

другую тару, выполняют рабочие по профессии «грузчик», которым пенсионные льготы установлены по Списку № 2. Работники, занятые на разгрузке или погрузке цемента на предприятиях и в организациях потребителей цемента, правом на льготное пенсионное обеспечение не пользуются.

Разные пенсионные льготы имеют в производстве цемента рабочие, выполняющие работы по упаковке и расфасовке цемента. Пенсия по Списку № 1 назначается упаковщикам, которые в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих производят упаковку цемента в мешки на упаковочных машинах или на специальном оборудовании в технологическом процессе его производства. Машинистам расфасовочно-упаковочных машин, занятым ведением процесса расфасовки и упаковки готовой продукции (цемента) по заданному объему или массе на расфасовочно-упаковочных машинах, автоматах и полуавтоматах, имеющих дозирующее, отмеривающее устройство, пенсия назначается по списку № 2. Расфасовка готового цемента, как правило, производится на складах или в специальных помещениях.

В Списке № 1 предусмотрены машинисты угольных мельниц и их помощники, выполняющие работы, связанные с помолом угля. Если вместо угля в мельницах используется сланец, то это обстоятельство не должно лишать работника права на пенсионные льготы.

Из числа руководителей и специалистов в цементном производстве правом на льготное пенсионное обеспечение (по Списку № 2) пользуются мастера и старшие мастера, занятые в цехах и на участках помола цемента, угля, сухого сырья. Следует учитывать, что на некоторых цементных предприятиях перед помолом цемента добавки к нему сушат в специальных сушильных барабанах, которые устанавливаются в цехах помола или обжига клинкера. Сушка добавок является составной частью технологического процесса помола цемента. Размещение сушильных барабанов для сушки добавок в цехах помола цемента не лишает права на льготное пенсионное обеспечение мастеров.

Начальникам смен цементного производства пенсия назначается на общих основаниях.

Работникам горных цехов, участков и карьеров цементных предприятий, занятым на открытых горных работах по добыче известняка, доломита или других полезных ископаемых, используемых в произ-

водстве цемента, содержащих вредные вещества 1—3 класса опасности, пенсия назначается по Списку № 2 (раздел 1 «Горные работы»).

Производство и обработка слюды (подраздел 2 раздела XVII Списка № 2)

Слюда представляет собой порообразующий минерал, относящийся к листовым алюмосиликатам. Легко расщепляется на мелкие и тонкие пластинки или чешуйки. Слюда применяется как электроизоляционный и теплоизоляционный материал в производстве радиоэлектронной техники, а также в электротехнической промышленности.

Слюда добывается как подземным способом в шахтах или штольнях, так и поверхностным способом в карьерах, где она проходит очистку от камней и различных примесей. Работникам, занятым добычей слюды, льготное пенсионное обеспечение предоставляется по разделам Списков № 1 и 2 «Горные работы».

После добычи начинается процесс переработки слюды и изготовления изделий из нее на слюдяных фабриках (комбинатах). Полученная с горнодобывающих предприятий слюда (промсырец) раскалывается ножом вручную по плоскостям, которая затем калибруется по размерам и качеству, группам толщин, сортам и назначению. Эти операции выполняют рабочие по профессиям «Кольщик» и «Калибровщик», которые пользуются правом на пенсию по Списку № 2.

В Едином тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий рабочих (выпуск 43) имеется профессия «Сортировщик сырья и изделий из слюды», в характеристику работы которой входят работы по сортировке готовых изделий из слюды (миканита, слюдопласта, микалекса и др.), а также сырья, полуфабрикатов и полезных отходов из слюды. Эти работники приобретают право на льготное пенсионное обеспечение по Списку № 2 в том случае, если постоянно заняты сортировкой только слюды, что в каждом конкретном случае должно подтверждаться документами.

В процессе обработки слюды образуются отходы, так называемый скрап, из которого посредством дробления и измельчения получают молотую слюду. При склеивании такой слюды с пропиткой кремнийорганическими и другими лаками получают слюдопластовый материал (миканит, микалекс), который может применяться в обогревательных приборах. На этих операциях заняты дробильщики-размольщики, дробильщики слюды, лаковары,

пропитчики слюдопластовых материалов, прессовщики миканита и микалекса. Всем этим рабочим пенсия назначается по Списку № 2 (раздел XVII, подраздел 2).

В настоящее время на горных предприятиях (в связи с сокращением объемов работ на слюдяных фабриках) могут выполняться работы по раскалыванию промсырца слюды, которые соответствуют профессии «Кольщик». Однако следует иметь в виду, что эти рабочие не могут пользоваться правом на пенсию по Списку № 2 (раздел XVII).

На предприятиях по переработке слюды имеется профессия «Штамповщик изделий из слюды», работники которой не имеют права на пенсионные льготы в соответствии с данным подразделом.

Слесари-ремонтники и электромонтеры пользуются правом на пенсионные льготы, если заняты ремонтом и обслуживанием оборудования дробильно-помольных участков слюды, кварца, пегматита.

Что касается руководителей и специалистов, работающих в производстве слюды, то им действующим законодательством льготное пенсионное обеспечение не установлено.

Производство асбеста (подраздел 2 раздела XIV Списка № 1), (подраздел 3 раздела XVII Списка № 2)

Водителям погрузчиков установлены разные пенсионные льготы. Так, правом на льготное пенсионное обеспечение по Списку № 1 пользуются те из них, которые заняты догрузкой асбеста вручную и погрузчики навалом асбеста, сопутствующих продуктов и отходов обогатительных фабрик. Таким правом пользуются грузчики, занятые на работах с асбестом.

Водителям погрузчиков, постоянно занятым в карьерах, а также приемосдатчикам груза и багажа, занятым на отгрузке асбеста, сопутствующих продуктов обогащения асбестовых руд, пенсия назначается по Списку № 2.

В списке № 1 и 2 предусмотрены машинисты вентиляционных и аспирационных установок, но с той лишь разницей, что по списку № 1 пенсия назначается тем, кто занят на обслуживании только аспирационных установок, причем не имеет значения в каких структурных подразделениях производства асбеста они работают. Льготное пенсионное обеспечение по Списку № 2 предоставляется тем машинистам, которые обслуживают полупромышленные вентиляционные, аспирационные и другие установки, пре-

дусмотренные в тарифно-квалификационных характеристиках для этой профессии.

Машинисты тяговых агрегатов и их помощники, занятые на отгрузке, транспортировке и складировании сопутствующих продуктов обогащения руд и отходов обогатительных фабрик, предусмотрены в Списке № 1. Всем остальным машинистам тяговых агрегатов и их помощникам, пенсия назначается по Списку № 2. Следует иметь в виду, что машинистам паровозов, тепловозов, электровозов, работающим на железнодорожных путях предприятий по производству асбеста пенсия по старости назначается в соответствии с пунктом «д» пенсионного закона на пять лет раньше общеустановленного возраста.

На обогатительных фабриках имеются склады сухой руды, где заняты машинисты бульдозеров, которые пользуются правом на пенсию по Списку № 1. Всем другим машинистам бульдозеров, занятым в производстве асбеста, пенсия по старости назначается на общих основаниях.

Электросварщикам ручной сварки, электрогазосварщикам, электромонтерам всех наименований, а также дежурным электрикам пенсия по Списку № 1 может назначаться, если они заняты в основных технологических цехах обогатительных фабрик. Слесари-ремонтники приобретают право на пенсию по Списку № 1, если выполняют работы по ремонту асбестообогатительного оборудования.

Что касается электрослесарей (слесарей) дежурных и по ремонту оборудования, то пенсия по Списку № 1 назначается им независимо от того, в каких основных технологических цехах они заняты ремонтом оборудования (кроме перечисленного в Списке № 2).

При рассмотрении вопросов льготного пенсионного обеспечения руководителей и специалистов производства асбеста следует иметь в виду, что им пенсия может назначаться как по Списку № 1, так и по Списку № 2 в зависимости от того, в каких структурных подразделениях они заняты. Так, право на льготное пенсионное обеспечение по Списку № 1 имеют мастера, старшие мастера, механики, энергетики, а также мастера, старшие мастера смен, если они работают в основных технологических цехах.

Мастера, старшие мастера на буровых и горных работах, которые, как правило, работают в карьерах по добыче асбестосодержащей руды, пользуются правом на пенсию по Списку № 2. Таким правом пользуются и мастера по ремонту оборудо-

вания, занятые в карьерах и на горных отвалах, начальники участков в карьерах, на отвалах и на обогатительных фабриках.

В Списке № 2 предусмотрены начальники цехов. Имеются в виду начальники основных технологических цехов, где осуществляются операции технологического процесса получения асбеста (цехи взрывных и буровых работ, дробильные цехи, цехи сушки и др.). Не пользуются правом на пенсионные льготы начальники вспомогательных цехов (ремонтных, механических, цехов контрольно-измерительных приборов и автоматики и др.).

Асбестоцементное, асбестосилитовое производство и производство асбокартона (подраздел 4 раздела XVII Списка № 2)

В данном подразделе предусмотрены профессии рабочих, занятых изготовлением асбестоцементных листовых материалов.

Бегунщики и голлендорщики производят распушку асбеста путем обжимания на бегунах и обработку в голлендорах.

Изготовление асбестоцементных изделий основано на принципе формования листов из тонких слоев материала. На этих операциях заняты машинисты листоформовочных машин и машинисты трубных машин, которые предусмотрены в Списке № 2. Здесь же указаны и волнировщики, обслуживающие специальные аппараты, с помощью которых волнируются асбестоцементные листы при производстве профилированной продукции. В асбестоцементном производстве правом на льготное пенсионное обеспечение пользуются прессовщики асбестоцементных изделий, которые заняты изготовлением изделий методом прессования на гидравлических прессах. В то же время рабочие, занятые формованием асбестоцементных изделий на экструзионных прессах, этим правом не поль-

зуются, и пенсия по старости им назначается на общих основаниях.

Штамповщикам пенсия по Списку № 2 назначается, если они заняты в производстве асбокартона. Шлифовщики приобретают такое право, если производят работы в асбестоцементном и асбестосилитовом производствах.

Что касается рабочих ремонтной службы (слесари-ремонтники, электромонтеры, электрослесари (слесари), дежурные), то они пользуются правом на пенсионные льготы, когда заняты в основных цехах (участках) всех трех видов производств.

Из руководителей и специалистов, занятых в указанных производствах, право на льготное пенсионное обеспечение имеют только мастера, старшие мастера производственных участков, где 50 % и более рабочих пользуются правом на льготное пенсионное обеспечение.

Следует иметь в виду, что мастера по ремонту оборудования этим подразделом не предусмотрены.

«СТРОЙМАРКЕТ-98»

1–5 сентября 1998 г. Российский научно-информационный выставочный центр по архитектуре и строительству ОАО «РОССТРОЙЭКСПО» проводил ежегодную 7-ю международную строительную выставку-ярмарку «СТРОЙМАРКЕТ-98».

В этом году в выставке приняло участие более 500 предприятий и фирм из России, стран СНГ и зарубежья. Состав участников выставки-ярмарки по сравнению с прошлой годней обновился более чем наполовину. Около 50 фирм впервые представили свою экспозицию.

Основная задача мероприятия – прежде всего продемонстрировать конкурентоспособную продукцию отечественных фирм и помочь ей занять достойное место на российском и зарубежном рынке.

Заметна тенденция роста числа отечественных фирм – участников выставки, которые представляли Москву, Санкт-Петербург, Московскую, Калужскую, Липецкую, Свердловскую, Читинскую и другие области.

Зарубежные фирмы прибыли из Австрии, Италии, Кореи, КНР, Литвы, Норвегии, Польши, Турции, Швейцарии и других стран.

На выставке-ярмарке было представлено более ста тысяч различных видов товаров и услуг по пяти тематическим разделам:

1. **Здания и сооружения** (архитектура, градостроительство, проектирование, дизайн, комплексное строительство, реконструкция, ремонт и благоустройство)
2. **Строительные конструкции, детали интерьеров и мебель**
3. **Строительные, отделочные и защитные материалы**
4. **Строительные машины, оборудование, инструмент**
5. **Инженерное оборудование зданий и сооружений**

Фирмы первого раздела предлагали комплекс услуг по изготовлению, поставке и возведению «под ключ» коттеджей и садовых домов из дерева и др.

По второму разделу на выставке-ярмарке посетители ознакомились с широким ассортиментом оконных и дверных блоков, бронированных дверей, ворот, лестниц, встроенных шкафов, мебели и кухонных гарнитуров, укомплектованных бытовой техникой.

В третьем разделе были представлены настенные и напольные покрытия, многоцветные краски, лаки, жалюзи, портьеры.

В четвертом разделе предлагался широкий выбор строительного оборудования: быстровозводимые туры, монтажные платформы, универсальные лестницы-стремянки, малогабаритные лебедки и бетоно-смесители.

Фирмы пятого раздела развернули богатую экспозицию товаров зарубежного производства: полимерные, металлополимерные, медные трубы и фитинги для систем водоснабжения и отопления, сантехника и др. Предлагались поставка, монтаж, сервисное обслуживание систем вентиляции, кондиционирования и отопления.

Выставка-ярмарка «СТРОЙМАРКЕТ-98» охватила почти все основные вопросы строительства, включая комплексные услуги по проектированию, строительству, комплектации материалами и оборудованием различных объектов. Внося реальный вклад в развитие рыночных отношений, выставка становится центром обмена научно-технической информации в отрасли.

Н.И. ФЕДЫНИН, зав. лабораторией силикатных материалов
(АО Сибинвестстром, г. Новокузнецк)

Роль частиц несгоревшего топлива в формировании свойств ячеистого золобетона (ускоренные методы анализа)

Введение повышенных нормативных требований по сбережению энергоресурсов и к теплозащитным свойствам ограждающих конструкций обуславливает наращивание мощностей по производству изделий из ячеистых бетонов. В регионах страны с развитой тепловой энергетикой это вызвало более широкое использование в их технологии дисперсных зол от сжигания каменных и бурых углей.

Препятствием к крупномасштабному применению зол ТЭС в производстве некоторых строительных материалов являются жесткие ограничения рядом технических условий содержания частиц несгоревшего топлива (ЧНТ), снижающих по мнению некоторых исследователей, долговечность материалов. В ГОСТ 25818–91 предельно допустимое содержание ЧНТ в золе, используемой в ячеистых бетонах, в зависимости от вида сжигаемого угля, принято равным 3–10 % по массе. Между тем рядом работ, например [1, 2], показано, что углеродная часть в золах высокотемпературного (1400–1800°C) сжигания каменного угля на ТЭС представлена не исходным углем, а коксом и его модификациями, не оказывающими отрицательного воздействия на свойства золобетонных.

Целью данной работы было получение дополнительных результатов экспериментальных исследований по влиянию ЧНТ, в частности при повышенном их содержании, на формирование структуры и свойств ячеистого золобетона, а также выбор ускоренных методов физико-химического анализа ЧНТ.

Объектами исследования были дисперсные золы электростанций, работающих на каменных углях Кузнецкого бассейна и месторождений Дальнего Востока, являющихся основными источниками твердого топлива в Российской Федерации. Одновременно для сравнения исследовали ЧНТ, выделенные из шлаков слоевого кускового

сжигания этих углей в городских котельных установках.

Для исследования методами физико-химического анализа ЧНТ отделяли от минеральной части зол после их предварительной магнитной сепарации (выделение железистых частиц) последовательно путем воздушной сепарации и пенной флотации с применением в качестве флотационного реагента сульфиро-

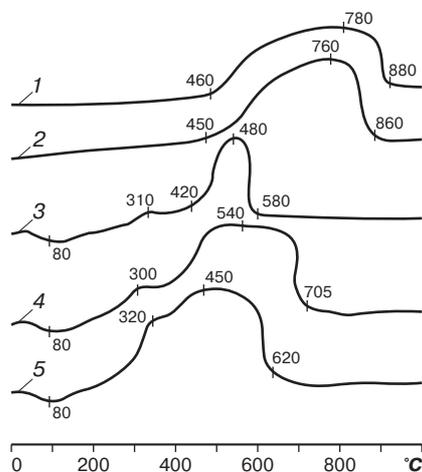


Рис. 1. Термограммы ЧНТ зол и котельных шлаков
1 – Кемеровской ТЭС; 2 – Беловской ГРЭС; 3 – Владивостокской ТЭС-2; 4 – котельного шлака от сжигания кузнецкого угля; 5 – то же, дальневосточного угля

ванного керосина, эмульгированного добавкой анионного ПАВ.

Для определения содержания летучих веществ и степени коксования ЧНТ использовали методы низкотемпературных и высокотемпературных потерь при прокаливании (п.п.п.) без доступа воздуха, а также данные термического анализа и электронной микроскопии (СЭМ).

Данные, приведенные в табл. 1, показывают, что содержание летучих веществ в ЧНТ зол на порядок меньше, чем в ЧНТ котельных шлаков. Это подтверждает высокую степень термических превращений пылевидного угля в топках котлов ТЭС.

Однако имеет значение не только температурный фактор, но и тип углей. Более высокие значения п.п.п. при 400°C ЧНТ от сжигания дальневосточного угля связаны с выгоранием легколетучего органического комплекса (ЛГ). ЧНТ от сжигания кузнецкого угля характеризуются преимущественно трудно горючей (высокотемпературной) органической частью (ТГ). Результаты этих опытов согласуются с данными термического анализа (ДТА) (рис. 1). Термограммы ЧНТ зол от сжигания кузнецкого угля (кривые 1 и 2) характеризуются одним экзотермическим эффектом с максимумом при 760°C, связанным с удалением комплекса ТГ и выгоранием кокса и полукокка, которое проис-

Таблица 1

Виды горючих остатков	Выход летучих, % при температурах прокаливания, °С	
	400	900
ЧНТ золы Кемеровской ТЭС	1,3	3,7
То же, Беловской ГРЭС	1,5	5,3
То же, Западно-Сибирской ТЭС	1,6	2,4
То же, Владивостокской ТЭС-2	3,1	4,5
ЧНТ котельного шлака от сжигания кузнецкого угля	5,9	41,5
То же, от сжигания дальневосточного угля	13,4	24,6

Таблица 2

Материал	П.п.п. золы и шлака, %	Средняя плотность бетона, кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа, при циклах замораживания			Прочность контрольных образцов, МПа	$K_{мрз} = \frac{R_{мрз}}{R_{контр}}$
			25	35	50		
Зола Беловской ГРЭС	1,9	605	3,12	3,24	3,3	3,48	0,95
То же	35,8	620	2,7	2,84	2,85	2,64	1,08
Зола Владивостокской ТЭЦ-2	24,4	615	4,25	4,45	4,6	4,5	1,02
Котельный шлак кузнецкого угля	32,6	610	2,08	–	–	2,63	0,79

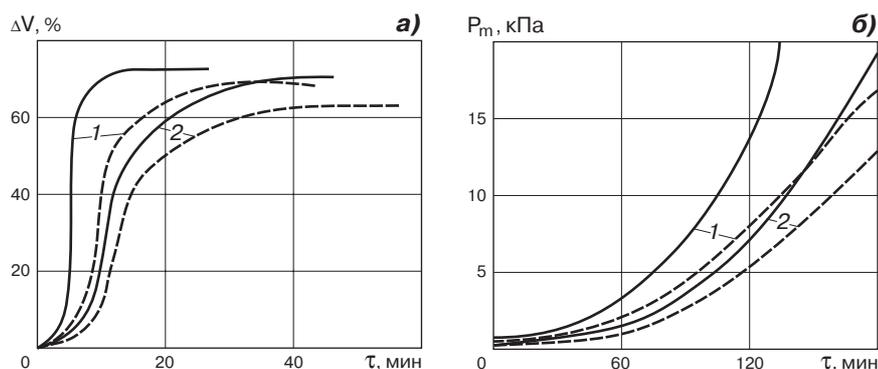


Рис. 2. Приращение объема при вспучивании (а) и нарастание пластической прочности (б) смесей на известково-цементном (сплошные линии) и цементном (пунктирные линии) вяжущих 1 – на золе с п.п.п. = 13,5%; 2 – на золе с п.п.п. = 0,12%

ходит в интервале 450–880°C. Пологий характер кривых и отсутствие эффектов в интервале температур до 450°C подтверждает практическое отсутствие комплекса ЛГ. Выгорание коксовых частиц золы Владивостокской ТЭЦ-2 происходит при более низких температурах в узком интервале 420–580°C. Крутой подъем термограмм 3–5 с эффектом при 300–320°C связан с удалением комплекса ЛГ, а экзотермический эффект ЧНТ котельных шлаков при 540 и 450°C – с выгоранием угольных частиц и комплекса ТГ. Эндотермический эффект при 80°C, связанный с адсорбированной водой, подтверждает большую гигроскопичность ЧНТ котельных шлаков.

Принципиальное отличие ЧНТ зол от ЧНТ котельных шлаков выявлено и при их исследовании методом электронной микроскопии*. Коксовые и полукоксовые частицы зол имеют высокоразвитую микропористость и неоднородный микро рельеф поверхности, а также характерную агрегированность между собой и с неорганическими стекловидными частицами. ЧНТ котельных шлаков представляют собой в основном плотные пластинчатые образования со значениями средней плотности, близкими с исходным углем (0,95–1,2 г/см³).

По данным методов СЭМ и ртутной порометрии наиболее мелкие поры ЧНТ зол имеют размеры от 0,01 до 0,1 мкм, т.е. размеры, присущие

* Снимки микрофотографий не приводятся

гидросиликатному гелю цементного камня. Крупные поры имеют размеры до 10 мкм. Общая пористость ЧНТ колеблется в пределах 54–60% при средней плотности 0,5–0,64 г/см³. По аналогии с гидросиликатным гелем, характер пористости которого положительно сказывается на морозостойкости цементного камня и бетона, можно предполагать, что присутствие в золе коксовых ЧНТ является фактором повышения морозостойкости бетонов. Это видно из табл. 2 на примере неавтоклавного бетона на основе зол и молотого котельного шлака (до удельной поверхности зол – 280–300 м²/кг). Испытывали образцы одинакового состава, мас. %: цемент М 400 – 20; известь – 15; гипс – 2; зола (шлак) – 63; алюминиевая пудра – 0,06; В/Т=0,55.

Результаты испытаний показали, что при близком содержании ЧНТ (п.п.п.) газобетон на золе по морозостойкости значительно пре-

восходит газобетон на шлаке. Для газобетона на золе характерно повышение прочности при увеличении числа циклов испытаний даже в случае высокого содержания ЧНТ. Это можно объяснить не только тем, что по многочисленным данным вода, заполняющая микропоры материала, не переходит в лед даже при сильных морозах (минус 60–70°C), но и продолжающимся длительным временем после пропаривания бетона процессом взаимодействия продуктов гидратации цемента и извести с золой.

Разумеется, вследствие химической инертности углеродных частиц, являющихся балластным материалом в составе бетона, в случаях особо высокого содержания ЧНТ в золе нарушается оптимальное соотношение между реагирующими компонентами бетона, что приводит к снижению прочности бетона на известково-цементном вяжущем. Это видно из данных табл. 2, относящихся к газобетону на золе Беловской ГРЭС. Характерно, что в случаях применения цементного вяжущего снижение прочности бетона не отмечено.

Высокая микропористость ЧНТ зол позволяет использовать для их идентификации метод адсорбции ПАВ. Исследовали адсорбцию исходного 0,4 н. раствора уксусной кислоты на ЧНТ зол и шлаков (одинаковой крупности) объемным методом, заключающимся в определении концентрации раствора до и после адсорбции по методике [3].

В табл. 3 показано, что количество адсорбированного вещества на

Таблица 3

Адсорбент	Удельная адсорбция А, ммоль/г
ЧНТ золы Кемеровской ТЭЦ	1,63
ЧНТ золы Беловской ГРЭС	1,5
ЧНТ золы Западно-Сибирской ТЭЦ	1,22
ЧНТ Владивостокской ТЭЦ-2	1,35
ЧНТ котельного шлака кузнецкого угля	0,51
ЧНТ котельного шлака дальневосточного угля	0,43

Таблица 4

Вид вяжущего	Прочность бетона (плотностью 600 кг/м ³), МПа, на золе с п.п.п., %	
	13,5	0,12
Известково-цементное	3,86	3,35
Цементное	3,2	2,82

ЧНТ зол в 2,5–4 раза выше, чем на угольных ЧНТ котельных шлаков. Удельная адсорбция коксовых ЧНТ зол составляет 70–80 % значений А активированного угля, относящегося к наиболее сильным адсорбентам [3]. Простота анализа позволяет считать метод адсорбции одним из наиболее приемлемых для экспрессной оценки возможностей использования топливных зол и шлаков.

В ячистобетонной смеси, содержащей в качестве газообразователя алюминиевую пудру, углеродные ЧНТ образуют с частицами алюминия множество гальванических пар микроэлектродов (микроэлементов), находящихся в контакте с электролитом — жидкой фазой смеси. Вследствие возникающих в системе электродвижущих сил (ЭДС) происходит ускорение и углубление реакции между алюминиевой пудрой и гидроксидом кальция, интенсифицируются другие химические и физико-химические процессы.

На рис. 2 приведены результаты опытов со смесями вышеуказанных одинакового состава и технологических факторов (в смеси на цементном вяжущем вся известь заменена цементом) с применением одной и той же золы, но без выделения и с практически полным выделением ЧНТ. Видно, что время газовыделения (вспучивания) смесей, содержащих ЧНТ, сокращается в 2–2,5 раза по сравнению со смесями на золе без ЧНТ. На 5–8 % увеличивается и конечное приращение объема смеси (газовыделения), что позволяет экономить алюминиевую пудру, наиболее дорогой компонент бетона. Видно также, что присутствие в ячистобетонных смесях ЧНТ способствует ускорению нарастания их пластической прочности на стадии вызревания до тепловлажностной обработки, что позволяет сократить время предварительной выдержки изделий. Установлено, что при получении газобетона на золе с умеренным содержанием ЧНТ (10–20 мас. %), но превышающим нормативные требования, повышаются его прочностные показатели (табл. 4).

Это можно объяснить положительным влиянием на процессы гидратации и твердения вяжущих электрохимических явлений, возникающих в смеси. Исследования также показали, что ЧНТ зол не оказывают отрицательного влияния на водостойкость, водостойкость, усадочные деформации и трещиностойкость ячистого бетона.

В Кузбассе накоплен многолетний положительный опыт применения каменноугольных зол с повышенным содержанием ЧНТ не только в производстве изделий

из ячеистого неавтоклавного бетона, но и легких бетонов на пористых заполнителях (шлакозолобетон, керамзитозолобетон), тяжелого бетона. Разработана технология неавтоклавного газопенозолобетона повышенной прочности и долговечности [4]. Во Владивостоке освоено производство мелких стеновых блоков из пенозолобетона по обычной технологии и новой технологии с электроразогревом смеси.

В результате выполненных исследований подтверждена возможность увеличения предельно допустимого содержания ЧНТ в каменноугольных золах ТЭС в зависимости от вида бетона в 2–3 раза. При этом целесообразно для производственного контроля включение в технические условия и инструкции методов ускоренного анализа ЧНТ зол, не требующих сложного оборудования и аналитиков специальной квалификации. Исследования показали, что для этого могут быть приняты методы низко- и высокотемпературной потери при прока-

ливании, световой микроскопии и адсорбционной способности по отношению к ПАВ. Что касается котельных шлаков, то существующие жесткие требования к содержанию горючих остатков угля для них не должны изменяться.

Список литературы

1. Новоселова И.В., Туркина И.А., Элинзон М.П. Влияние горючей части золы-уноса ТЭС на долговечность строительных материалов // Строит. материалы. 1977. № 8.
2. Дибров Г.Д., Сергеев А.М. О критериях нормирования углеродных частиц в золах ТЭС для производства строительных материалов // Энергетическое строительство. 1981. № 7.
3. Цюрупа Н.Н. Практикум по коллоидной химии. М.: Высшая школа, 1963.
4. Федьнин Н.И. Технология неавтоклавного ячеистого золобетона повышенной прочности и долговечности // Строит. материалы, 1990. № 11.

**промышленная
реклама**
И ИНФОРМАЦИЯ

ж у р н а л

МОСТ

МОСТ ► информация о продавцах, покупателях и ценах на материалы, сырье, отходы промышленности и атомно-энергетического комплекса.

МОСТ ► обзорные статьи о положении в промышленности.

МОСТ ► публикации о новых технологиях, разработках, инвестиционных проектах.

196070. Санкт-Петербург, а/я 127. 191002. Санкт-Петербург, Загородный пр. 13. СПП "ИЗОТОП" (для "ОВИЗО")
т. (812)277-1601, т/ф. (812)277-8649

E-mail: most@infopro.spb.su, http://www.rsoft.ru/advertis/most/most.htm

Теплоизоляционные и стеновые материалы на основе пеногипсобетонов

Рост цен на энергоносители и повышение требований к теплозащите зданий вызывают необходимость широкого использования в строительстве эффективных теплоизоляционных материалов, отвечающих современным требованиям экологии, пожарной безопасности, доступности исходных компонентов, простоте и малой энергоемкости технологии производства. Этим требованиям в значительной степени соответствуют материалы на основе ячеистых гипсобетонов.

Целью данной работы было исследование возможности получения ячеистых теплоизоляционных (средняя плотность 500–400 кг/м³) и теплоизоляционно-конструкционных (средняя плотность 600–700 кг/м³) гипсобетонов на основе гипса марки Г-4 (ГОСТ 129–79) Аракчинского гипсового завода. При проведении исследований использовали пенообразователи анионоактивного класса ПО-3А (ТУ 38-10923–75) и окись алкилдиметиламина (ТУ 6-01-1-396–88).

Пеногипсобетонные образцы изготавливали с применением метода сухой минерализации пены. [1]. Использовали лабораторный смеситель с частотой вращения смесительного вала 600 об/мин. Рабочий объем смесителя 1,5 л. Продолжительность перемешивания 1–2 мин.

Изготовленные образцы-балочки 4×4×16 см и кубы 10×10×10 см после извлечения из форм в течение 2 ч хранились при температуре 20±2°С и относительной влажности 60–70 % с последующей сушкой при температуре 50–60°С до достижения постоянной массы.

Определение оптимальной концентрации пенообразователей проводилось исходя из условия получения устойчивой пены. Исследовали изменение кратности пены в зависимости от расхода пенообразователя. Результаты исследований (рис. 1) показывают, что оптимальная концентрация ПО-3А составляет от массы воды 0,7–0,9 %, окиси алкилдиметиламина – 0,5–0,7 %. Дальнейшее увеличение расхода пенообразователя вызывает незначительное увеличение кратности пены.

На рис. 2 представлены результаты исследований влияния вида

добавки пенообразователей при оптимальных концентрациях и изменения водогипсового отношения на физико-механические свойства пеногипсобетона. В состав воды затворения вводили добавку суперпластификатора С-3 в количестве 0,5 % от массы вяжущего. Пределы изменения водогипсового отношения определялись из условия полу-

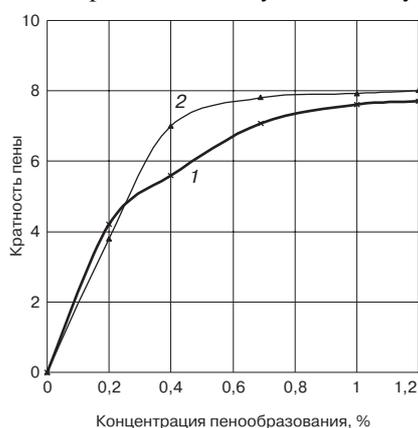


Рис. 1. Зависимость кратности пены от концентрации растворов пенообразователей. 1 – ПО-3А; 2 – окись алкилдиметиламина

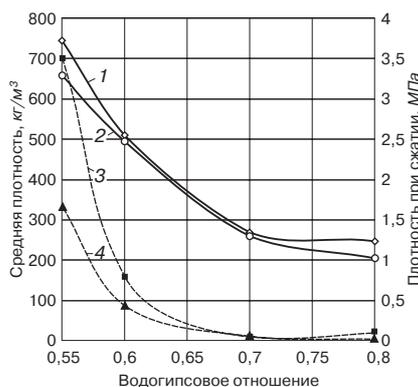


Рис. 2. Зависимость средней плотности (1, 2) и прочности при сжатии (3, 4) пеногипсобетона от вида пенообразователя и водогипсового отношения. 1, 3 – ПО-3А; 2, 4 – окись алкилдиметиламина

чения пеногипсовой массы литой консистенции. Расплав пеногипсовой массы по вискозиметру Суттарда при увеличении водогипсового отношения с 0,55 до 0,8 изменялся от 18 до 22 см. Полученные данные свидетельствуют, что вид пенообразователя при оптимальных расходах и равных водогипсовых отношении-

ях несущественно влияет на свойства пеногипсобетона. Принимая во внимание стоимость пенообразователей, предпочтение при промышленном производстве пеногипсобетона отдано ПО-3А.

Получены образцы ячеистых гипсобетонов со средней плотностью 300–700 кг/м³; пределом прочности при сжатии 0,1–3,5 МПа, при изгибе 0,1–2 МПа; коэффициентом теплопроводности 0,08–0,18 Вт/(м·°С).

С целью улучшения эксплуатационных характеристик теплоизоляционных пеногипсобетонов со средней плотностью менее 500 кг/м³ осуществлялась их гидрофобизация [2] путем пропитки поверхности изделий 20 %-ной водной дисперсией выпускаемого промышленностью полимера с последующей сушкой. Достигнуто снижение водопоглощения образцов в 3 раза.

Полученный теплоизоляционно-конструкционный пеногипсобетон (средняя плотность 600–700 кг/м³) рекомендуется использовать для изготовления стеновых камней внутренних стен, а теплоизоляционный пеногипсобетон (средняя плотность 500–400 кг/м³) – для изготовления теплоизоляционных плит. Можно также применять заливочный теплоизоляционный слой в многослойных ограждающих конструкциях, крышах и чердачных перекрытиях.

На основании выполненных исследований на Куркачинской ЭСПМК Республики Татарстан выпущена опытно-промышленная партия пеногипсобетонных камней для возведения внутренних стен. Осуществлялась естественная сушка изделий. Получены изделия со средней плотностью 600–700 кг/м³, прочностью при сжатии 1,5–2,5 МПа. Подготовлена технологическая документация по производству изделий.

Список литературы

1. Меркин А.П., Румянцев Б.М., Кобидзе Т.Е. Облегченный пеногипс – основа для отделочных звукопоглощающих изделий // Строительные материалы. 1979. № 6. С. 16–17.
2. Ферронская А.В. Долговечность гипсовых материалов, изделий и конструкций. М., 1984.

Зависимость прочности тяжелого бетона от содержания золы и гипса

Основная цель описанной работы заключалась в установлении закономерностей изменения прочности тяжелого бетона кассетного формирования в зависимости от содержания гипса, золы и температуры пропаривания.

Известно, что гипс в щелочной среде, создаваемой $\text{Ca}(\text{OH})_2$, является активатором зольных и шлаковых компонентов вяжущих веществ [2–4]. Введение гипса в шлакопортландцемент, зольный цемент, приводит к образованию гидросульфата алюмината кальция (ГСАК). При этом за счет связывания гидроксида кальция в ГСАК и другие гидросиликаты кальция наблюдается существенное повышение активности таких вяжущих при пропаривании.

Для решения поставленной задачи объектом исследования выбран мелкозернистый бетон. В качестве основного вяжущего использовался портландцемент марки 400 Ново-Ульяновского цементного завода. Добавками служили зола гидрорастворения Казанской ТЭЦ-2 с удельной поверхностью $4000 \text{ см}^2/\text{г}$ и полуводный гипс марки Г-4. Заполнителями служили кварцевый песок с модулем крупности 2,5 и гравий фракции 5–20 мм.

Изготовление и испытание составов мелкозернистого бетона осуществлялось в соответствии с требованиями ГОСТ 310–78, ГОСТ 310–81. В эксперименте водоцементное отношение во всех опытах было постоянным и составляло 0,6. Расход вяжущего (портландцемент+гипс) также был постоянным и составлял $500 \text{ кг}/\text{м}^3$. Зола вводилась в состав бетона взамен песка. Образцы призмы размерами $40 \times 40 \times 160 \text{ мм}$ пропаривались в лабораторной пропарочной камере в среде насыщенного пара. Выдержка образцов перед

тепловой обработкой составляла 2 часа, скорость подъема температуры до изотермического прогрева во всех опытах принята постоянной и составляла $30^\circ\text{C}/\text{ч}$. Продолжительность изотермического прогрева составляла 8 часов. Испытание образцов на изгиб и сжатие производилось через 4 часа после пропаривания. Часть пропаренных образцов испытывалась через 28 суток последующего воздушно-влажного хранения.

Изменения независимых переменных, принятых в исследовании, приведены в таблице.

Реализация данного эксперимента позволила выявить влияние как температуры пропаривания, так и дозировок золы и гипса на отпускную и марочную прочность бетона.

Получены математические модели изменения прочности при изгибе и сжатии как сразу после пропаривания, так и через 27 суток последующего твердения.

Математическая модель изменения предела прочности бетона при сжатии сразу после пропаривания имеет следующий вид:

$$R_{пр} = 253 + 30,5X_1 + 26,4X_3 + 10,5X_1^2 + 14X_3^2 - 11,5X_1X_2.$$

Из анализа полученной модели следует, что на прочность бетона изучаемых составов при сжатии сразу после пропаривания решающее влияние оказывают содержание золы и температура пропаривания. Влияние гипса в исследуемом диапазоне концентраций на отпускную прочность зависит от содержания золы. Например, при содержании золы 15 % от массы цемента независимо от температуры пропаривания отпускная прочность бетона линейно возрастает с увеличением содержания гипса, но при увеличении со-

держания золы до 30 % от массы цемента влияние гипса незначительно. С увеличением содержания золы в бетоне до 45 % от массы цемента наблюдается снижение отпускной прочности с увеличением дозировки гипса независимо от величины температуры пропаривания. Это обусловлено, по-видимому, миграцией щелочей золы в жидкую фазу твердеющего цементного камня, способствующей замедлению формирования ГСАК в начальный период твердения, что приводит в конечном итоге к снижению отпускной прочности.

Математическая модель изменения прочности бетона при изгибе сразу после пропаривания имеет вид:

$$R_{изг} = 55,1 + 3X_1 + 7X_3 - 1,7X_1^2 - 1,3X_2^2 + 3,7X_3^2 - 1,6X_1X_3.$$

Анализ полученной модели свидетельствует, что прочность бетона при изгибе сразу после пропаривания также зависит от содержания золы и температуры пропаривания. Содержание гипса в исследуемых диапазонах концентраций практически не влияет на прочность бетона при изгибе. С увеличением содержания золы и особенно при повышении температуры пропаривания прочность при изгибе возрастает. Совместное увеличение количества золы в бетоне и температуры пропаривания также приводит к повышению прочности при изгибе. Одновременное увеличение содержания золы и гипса в бетоне незначительно снижает его прочность при изгибе.

Математическая модель изменения прочности пропаренного бетона при сжатии в возрасте 27 суток после твердения имеет вид:

$$R_{27} = 358 + 21,4X_1 + 22,5X_2 - 16,6X_3 + 9,3X_1X_3.$$

Результаты анализа полученной модели изменения прочности говорят о том, что марочная прочность пропаренного бетона линейно зависит от всех рассматриваемых факторов: содержания золы и гипса, температуры пропаривания. При этом с увеличением содержания золы и гипса прочность пропаренного бе-

Условные обозначения факторов	Наименование факторов	Уровни варьирования		
		нижний	основной	верхний
X_1	Содержание золы, %	15	30	45
X_2	Содержание гипса, %	4	7	10
X_3	Температура пропаривания, $^\circ\text{C}$	60	80	100

тона имеет тенденцию к повышению. Однако увеличение температуры пропаривания бетона исследуемых составов приводит к уменьшению марочной прочности при сжатии тем значительнее, чем меньше содержание золы. Очевидно, основной причиной этого явления служат деструктивные процессы, связанные с перекристаллизацией ГСАК. В условиях отсутствия или незначительного количества золы в составе бетона они проявляются более существенно, чем в присутствии золы. Это связано, с одной стороны, с положительным влиянием золы как микронаполнителя, а с другой стороны с тем обстоятельством, что зола проявляет в щелочной среде в условиях повышенных температур вяжущие свойства, о чем свидетельствует увеличение отпускной прочности, а также и марочной прочности с увеличением дозировок золы и гипса. На проявление вяжущих свойств золы при пропаривании в присутствии повышенных дозиро-

вок гипса указывает также увеличение соотношения $R_{пр}/R_{27}$. Данное соотношение характеризует эффективность использования вяжущего при пропаривании, которое в данном эксперименте имеет тенденцию к увеличению с ростом температуры пропаривания.

Таким образом, результаты выполненных исследований позволили установить, что влияние гипса на формирование отпускной и марочной прочности проявляется по-разному. Положительное влияние повышенных дозировок гипса на отпускную прочность бетона зависит только от содержания золы, в то время как марочная прочность бетона с повышенными дозировками гипса зависит в основном от температуры пропаривания. Отмеченные выше особенности формирования отпускной и марочной прочностей бетона с повышенными дозировками золы и гипса обусловлены, прежде всего, различными условиями образования и перекристаллизации ГСАК.

Результаты данных исследований нашли практическое применение на Казанских заводах КИД при изготовлении конструкций кассетного формирования и позволили снизить удельный расход цемента на 15 %.

Список литературы

1. Павленко С.И., Карченков М.В. Особенности гидратации портландцемента с повышенным содержанием золы-уноса ТЭЦ // Цемент. 1971. № 1. С. 18.
2. Сиверцев Г.Н. Химические процессы твердения бетонов. М.: Стройиздат, 1960. С. 14–17.
3. Шейкин А.Е., Курбатова И.И., Федоров А.Е. Влияние сульфатосодержащих фаз на прочность цементного камня: Шестой конгресс по химии цемента. М.: Стройиздат, 1976. Т. 2. С. 166–167.
4. Кондо Р., Даймон М. Фазовый состав затвердевшего цементного теста: Шестой конгресс по химии цемента. М.: Стройиздат, 1976. Т. 2. С. 224–249.

ПОДПИСКА-99

Ф. СП-1

Министерство связи РФ

АБОНЕМЕНТ на журнал

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (индекс издания)

Количество комплектов:

на 1999 год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (фамилия, инициалы)

Доставочная карточка на журнал (индекс издания)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Научно-практический журнал для специалистов

Стоимость руб. коп. Количество комплектов

на 1999 год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (фамилия, инициалы)