ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АССОЦИАЦИИ "СОЮЗСТРОЙМАТЕРИАЛОВ" РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНЦЕРНА "РОССТРОМ"

строительные материалы

№ 12 (444)

ДЕКАБРЬ 1991

Издается с января 1955 г.

Содержание

Старейшая научно-исследовательская база отрасли 2

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ИВАНИЦКИЙ В. В. Энергосберегающая технология гипсовых изделий из гипсосодержащих отходов промышленности 6

НА 3-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКЕ-ЯРМАРКЕ «СТРОЙИНДУСТРИЯ-91»

ЭЛЬКИНД Л. С. Мелкоштучные блоки для малоэтажного строительства 8

ЦЫКУНОВ В. Д., МУРНЫКИНА Н. А. Разработки организаций концерна «Росстром» 11

Керамические стеновые материалы 12

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

МЕЖОГСКИХ М. И., КИСЕЛЕВ А. А., ПАХОМОВ А. Л., МАЦКИВ И. В. Исследование морозостойкости асбестоцемента свайных труб 14

ОСЬМИНИН Н. И., ТИЩЕНКО И. М. Биостойкая полимерная бетонная смесь на основе тонкомолотого вяжущего 19

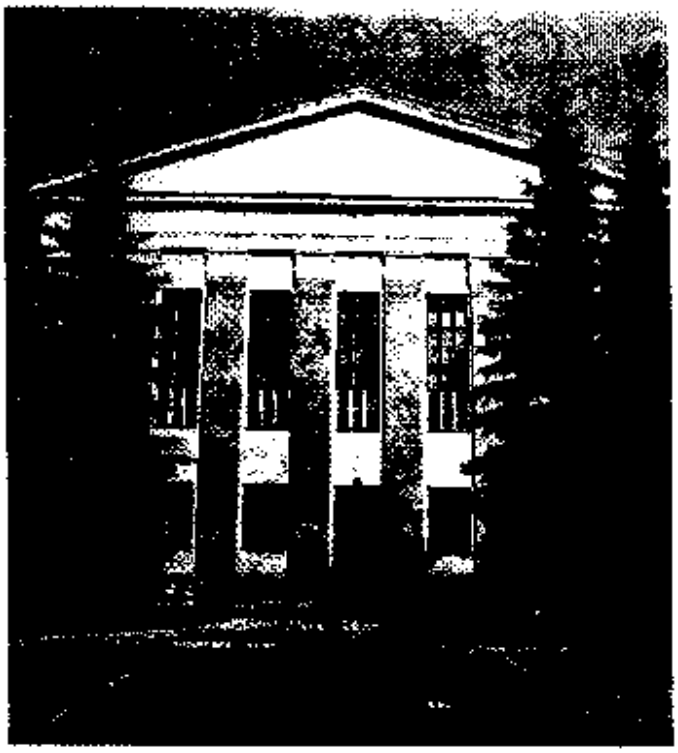
ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

16-я Международная конференция Европейской федерации производителей кирпича и черепицы 21

Указатель статей, опубликованных в 1991 г. 24

МОСКВА
СТРОЙИЗДАТ

© Стройиздат, журнал «Строительные материалы», 1991



Старейшая научно-исследовательская база отрасли

ВНИИСТРОМУ — 60 ЛЕТ

Исполнилось 60 лет со дня организации центральной контрольно-испытательной станции строительных материалов в г. Смоленске, на базе которой в 1947 г. был создан Республиканский научно-исследовательский институт местных строительных материалов РосНИИМС, преобразованный в 1963 г. в Государственный всесоюзный научно-исследовательский институт строительных материалов и конструкций — ВНИИстром, которому были приданы функции головной организации в области стеновых, вяжущих материалов и пористых заполнителей.

В 1975 г. ВНИИстрому было присвоено имя П. П. Будникова, Героя Социалистического Труда, академика АН УССР, члена-корреспондента АН СССР, организатора РосНИИМСа и первого председателя Научно-технического совета института.

Основными направлениями в начале деятельности института были исследования и экспериментальные работы в области керамического и силикатного кирпича, извести, гипса, керамзита и теплоизоляционных материалов. В дальнейшем начались широкие исследования технологии ячеистого и плотного силикатного бетона, природных пористых заполнителей, изделий из гипса и асбестоцемента, комплексные работы по механизации и автоматизации производственных процессов.

За прошедшие годы институтом совместно с другими организациями и предприятиями разработан ряд крупных проблем. В числе разработок, которые нашли широкое применение в промышленности строительных материалов, необходимо отметить следующие.

Технология и оборудование для производства керамического кирпича, в том числе из отходов промышленности, различного назначения — рядового и лицевого, получаемых пластическим формованием и полусухим прессованием, футеровочного для тепловых агрегатов с рабочей температурой до 1000 °С, пористого со средней плотностью 300—800 кг/м^3, архитектурно-декоративного объемно-окрашенного, автоматы-садчики сырца на обжиговые вагонетки, высокопроизводительные туннельные сушилки и печи, автоматизированные системы сжигания топлива занимают первое место по объему и массовости внедрения в промышленность.

Актуальное значение имеет технология кирпича полусухого прессования улучшенного качества, в том числе лицевого, на основе рядового глинистого сырья, обеспечивающая равноплотную структуру, повышенную прочность и морозостойкость изделий. Разработанная технология внедрена на комбинатах строительных материалов: Казанском, Семилукском, Воронежском, на Новокубанском заводе строительных материалов, на ряде кирпичных заводов. Технология кирпича полусухого прессования из отходов углеобогащения, разработанная ВНИИстромом впервые в мировой практике, внедрена в цехе при ЦОФ «Абашевская» в г. Новокузнецке Кемеровской обл.

Технология пустотелого керамического кирпича на основе зол ТЭС сухого удаления позволяет снизить затраты на сырье, топливо и электроэнергию, сэкономить значительные средства на строительство и эксплуатацию угле- и золоотвалов. Промышленная проверка разработанной технологии осуществлена на Камышловском комбинате строительных материалов (Свердловская обл.).

Важное значение для экономии дефицитных огнеупорных изделий имеет технология керамического кирпича для футеровки тепловых агрегатов с рабочей температурой до 1000 °С. Технология внедрена на Семилукском комбинате строительных материалов, на Ревдинском, «Выруквиви» и других кирпичных заводах.

Технология пористо-керамических стеновых изделий средней плотностью от 300 до 800 кг/м^3 обеспечивает получение эффективных фильтров для очистки сточных вод. Освоение технологии осуществляется на промышленной установке в г. Дзержинске.

Весьма перспективной для повышения архитектурной выразительности жилых и гражданских зданий является технология лицевого керамического кирпича объемного окрашивания на основе легкоплавких глин.

Технология лицевого кирпича светлых тонов из легкоплавкой красножгущейся глины путем объемного окрашивания глиномассы тонкодисперсным мелом внедрена на ПОСМ им. Свердлова (Ленинградская обл.), технология лицевого кирпича темно-красных и коричневых тонов объемным окрашиванием массы тонкодисперсными оксидами железа, марганца и хрома освоена на Голицынском керамическом заводе, Загорском КСМ, Красковском опытном заводе.

С целью механизации и автоматизации садки высушенного сырца на обжиговые вагонетки в объединении созданы технологичные в изготовлении автоматы-садчики для туннельных печей шириной канала 1,74; 2, 3 и 4,7 м. Автоматы-садчики внедрены на Аникщяйском комбинате строительных материалов, Ржевском заводе дренажных труб, Рохайском керамическом и некоторых кирпичных заводах.

Беззатворная многозонная противоточно-прямоточная туннельная сушилка с системой автоматического управления режимом сушки, обеспечивающая увеличение производительности сушилок, повышение качества высушиваемого сырца, снижение удельного расхода тепла, упрощение операции загрузки и выгрузки вагонеток, внедрена на Челябинском № 1, Бузулукском кирпичном, Курганском керамическом заводах, Азериском заводе дренажных труб, ПО «Лоде» и др.

Повышение производительности действующих туннельных печей путем их модернизации с внедрением импульсной системы подачи газа, установкой скоростных горелок, созданием автономно регулируемых участков печи, обеспечивающих обжиг изделий по заданным температурному и газовому режимам, осуществлено на Сокольском заводе керамических дренажных труб, Таллиннском заводе стройкерамики.

Первая в стране крупногабаритная отечественная туннельная печь из унифицированных элементов жаростойкого и теплоизоляционного бетонов шириной канала 4,7 м, разработанная ВНИИстромом совместно с Южгипростромом и НИИЖБом Госстроя СССР, работает в Даугеляйском производственном объединении строительных материалов.

Автоматизированная система подготовки твердого топлива и распределения его в туннельную печь «Прометей» освоена на Белгород-Днестровском заводе, система для пылеугольного сжигания бурого угля в туннельных печах внедрена на Красноярском № 2, Новосибирском № 7 и других кирпичных заводах.

Автоматизированная система сжигания жидкого топлива «Факел» внедрена на Зеленоградском заводе керамических дренажных труб. Унифицированные системы сжигания газообразного и жидкого топлива с применением автоматизированных высокоскоростных горелок и форсунок подготовлены к внедрению для туннельных печей комплекса СМК-350 мощностью 75 млн. шт. усл. кирпича.

В настоящее время внедряются эффективные теплообменные устройства на Славянском мелоизвестковом заводе, Любомирском известковом заводе, Сумском химкомбинате. Новая шахтная печь производительностью 40 т/сут. построена на Красковском опытном заводе, организуется ее внедрение в Сибири и на Дальнем Востоке. В г. Стерлитамаке Башкордыстана на содовом комбинате работает опытно-промышленная установка по выпуску вяжущего известково-белитового типа из твердых отходов содового производства. Проводятся работы для Лисичанского содового комбината.

Внедрена технология силикатных изделий автоклавного и безавтоклавного твердения на основе природных материалов и отходов промышленности (лицевой силикатный кирпич, цветные пустотелые камни, облицовочные силикатные плиты, фигурные тротуарные плиты, экструзионные материалы, в том числе облицовочные погонажные). Разрабатывается гидравлический пресс усилием 2000 кН, который обеспечит выпуск высококачественной продукции с пустотностью до 25 % и может использоваться для переоснащения действующих заводов.

Разработаны технология и оборудование для производства грунтоцементного кирпича и камней из грунта, промышленных отходов и попутного минерального сырья. Осваивается серийный выпуск оборудования для производств мощностью 3,6 и 10 млн. шт. усл. кирпича в год для городов Щелково, Раменское, Жуковский, Симферополь, Баку, Южно-Сахалинск и др.

«Силбет», получаемый из влажной смеси известково-кремнеземистого вяжущего и заполнителя, в состав которой могут входить отходы промышленности и некондиционные пески, пригоден для использования в строительстве 1—12-этажных зданий в виде ряда деталей — камней, в том числе фундаментных, панелей для несущих внутренних стен, перекрытий и цокольных стен, лестничных площадок, линейных элементов для сборки колонн, ферм, шахтной кроны для складов, площадок для хранения механизмов и удобрений, шахт, а также других элементов для полносборного городского и сельского строительства. Технология внедрена в г. Гродно, Беларусь, в г. Гетчендорф, Германия. Строятся предприятия в г. Дзержинске Нижне-Новгородской обл., на Сахалине, в гг. Тымовск, Поронайск, проектируются для гг. Южно-Сахалинск, Елец Липецкой обл.

Технология стеновых блоков на ячеистого бетона «Виброблок», позволяющая формировать массивы высотой до 1200 мм с последующей их доавтоклавной разрезкой на стеновые блоки, внедрена в г. Люберцы Московской обл. Разработана программа широкого ее внедрения на территории РСФСР.

Для производства цементно-песчаной черепицы на заводах мощностью 60, 150 и 300 тыс. м^3 с ручной, частичной и полной механизацией осваивается серийный выпуск оборудования. Ведутся работы для гг. Гжель, Тверь, в Нижне-Новгородской обл., Краснодарском крае и др.

Технология невзрывчатого разрушающего средства НРС на основе извести, пригодного для бесшумного безопасного и экономичного направления разрушения горных пород, бетонных, железобетонных и других монолитных объектов, отделения горных выработок от массивов, прокладки траншей и проходки тоннелей в горных массивах, освоена на Красковском опытном заводе.

Энергосберегающие технологии и оборудование для производства высокопрочных гипсовых вяжущих, в том числе водостойких, с использованием гипсосодержащих отходов промышленности, а также ряда материалов на их основе (стеновые блоки, в том числе по энергосберегающей технологии, перегородки различного назначения,

штукатурные и шпаклевочные составы, воздуховоды, облицовочные изделия) внедрены на многих предприятиях отрасли. Красковский опытный завод выпускает супергипс, термостойкую гипсовую смесь, имеет опытное производство вяжущих из фосфогипса; элементов гипсопесчаных перегородочных. Производство гипсокартонных листов с применением вместо крахмала отходов промышленности освоено на Свердловском, Челябинском заводах гипсовых изделий, Минском заводе гипса и гипсовых стройдеталей, Ленинградском комбинате облицовочных строительных материалов. Технология и оборудование для производства облицовочных гипсовых плит внедрена на Львовском камнеобрабатывающем комбинате.

Разработано производство керамзитового, шунгизитового и термолитового гравия путем обжига в двухбарабанных вращающихся печах, аглопоритового щебня и гравия на основе зол ТЭС при термической обработке в агломерационной машине; керамзитового, перлитового и других пористых песков, обжигаемых в печах кипящего слоя. Освоено производство керамзитового песка на Смышляевском заводе перлитового песка (г. Самара), аглопоритового гравия на Днестровском заводе золоаглопоритового гравия, заканчивается строительство предприятия в г. Омске.

За последнее десятилетие структура института претерпела значительные изменения, изменились также внешние и внутренние условия его работы. В 1985 г. в соответствии с постановлением правительства на основе института было создано Всесоюзное научно-производственное объединение стеновых и вяжущих материалов, которое объединяет:

Всесоюзный научно-исследовательский институт им. П. П. Будникова — головная организация;

Проектно-конструкторское бюро с опытным производством, г. Тверь;

Ростовский институт «Гипростром»;

Красковский опытный завод;

Специальное управление по внедрению законченных научно-исследовательских работ и оказанию научно-технической помощи предприятиям стеновых и вяжущих материалов (СУНТП) в пос. Красково;

Малое предприятие по созданию теплотехнического оборудования «Теплобор»;

Малое научно-производственное внедренческое предприятие «Кианит».

Объем выполняемых работ достиг по НИР и ОКР 12 000 тыс. р., проектным работам 2000 тыс. р., опытно-экспериментальным работам 4300 тыс. р., строительно-монтажным и пусконаладочным работам 1300 тыс. р.

Сегодня численность работающих в объединении 2200 чел., в том числе 4 доктора и 76 кандидатов наук, имеется аспирантура, специализированный совет по защите кандидатских диссертаций.

Деятельность организации получила широкое признание и отмечена государственными премиями, медалями и дипломами отечественных и зарубежных выставок. Только за период с 1965 г. по разработкам института получено 641 авторское свидетельство и 43 патента в 18 странах.

Всеми своими достижениями институт и созданное на его основе объединение обязаны работавшим в нем замечательным ученым, создавшим новые направления в науке о строительных материалах, которые получили широкое признание в стране и за рубежом.

С 1947 г. и по настоящее время руководство институтом осуществляли последовательно крупные специалисты и организаторы науки: П. Г. Муромский, И. С. Добровольский, А. Г. Воронов, М. И. Старченко, А. А. Крупин, Х. С. Воробьев, П. Н. Хорьков, Ю. В. Гудков.

Новаторские работы в создании прогрессивных технологий и оборудования проводили:

в области керамических стеновых материалов — И. А. Альперович, Г. Д. Ашмарин, М. А. Буз, В. Н. Бурмистров, Н. Н. Володина, И. С. Кашкаев, М. М. Наумов, И. А. Никитин, В. Б. Новгородцева, В. Т. Новинская, Н. В. Никольский, К. А. Нохратян, Т. И. Полякова, Г. Ф. Симин, Т. П. Федорова, О. А. Чернова, Е. С. Шейнман, А. В. Шлыков;

в области пористых заполнителей — А. А. Ахундов, С. Г. Васильков, В. Е. Гиндина, В. А. Логвинов, С. П. Онацкий, В. Л. Пржецлавский, Г. А. Петрихина, А. И. Полинковская, Н. И. Сергеев, М. П. Элинзон;

в области силикатных материалов — В. Н. Гусаков, Ю. И. Драйчик, П. М. Зильберфарб, О. А. Коковин, С. А. Кржеминский, Б. Б. Крыжановский, Е. Н. Леонтьев, С. М. Медин, В. А. Сафронов, И. А. Фальков, Л. М. Хавкин, С. И. Хвостенков, М. С. Шварцзайд, Л. И. Шутило;

в области известковых вяжущих — Х. С. Воробьев, В. М. Дементьев, Д. Я. Мазуров, Ю. Е. Малкин, В. А. Соколовский;

в области гипсовых вяжущих и изделий: В. Г. Бортников, Ю. В. Гонтарь, В. Ф. Гончар, П. Ф. Гордашевский, Е. И. Золотарская, В. В. Иваницкий, Л. Я. Клыкова, В. С. Комолов, З. А. Сахно, И. К. Шевельков;

в области создания новых видов оборудования и средств автоматизации — И. Я. Абрамов, В. А. Балов, В. Г. Бекренев, А. А. Бузов, А. С. Бычков, М. Н. Гиндин, А. З. Золотарский, А. Б. Коган, А. А. Никитин, И. П. Чернышов, В. А. Швадчин, Б. М. Штраксаль.

В лаборатории физико-химических исследований в разные годы работали известные ученые: Ю. М. Бутт, В. П. Варламов, Б. Г. Варшал, Б. Н. Виноградов, А. А. Майер, Л. Н. Рашкович.

Экономическими исследованиями в институте руководили Е. М. Берх, М. М. Богатырева, Б. Ф. Буданов, Г. П. Иваненко, В. С. Карелин, В. Р. Карху, В. И. Корнюшин, В. А. Павлов, А. П. Потапов, С. Г. Терехина, А. А. Шаронова.

Активно включились в разработку оборудования для производства различных видов строительных материалов ПКБ с опытным производством в г. Тверь С. Г. Пустынский, В. И. Грудяев, Л. И. Тимашенков, а также в разработку проектов производств стеновых и вяжущих материалов сотрудники Ростовского института «ГИПРОСТРОМ» В. А. Еремейкин, В. Х. Кругликов, В. А. Кравченко, В. Н. Юкельсон и другие.

Сегодня продолжают творчески работать, развивая прогрессивные направления в науке, ветераны института: И. А. Альперович, М. А. Буз, В. П. Варламов, Х. С. Воробьев, А. Б. Коган, Е. Н. Леонтьев, И. П. Чернышов, Р. Н. Шелыганова, Е. С. Шейнман и другие. Свой опыт и знания они передают талантливой молодежи и в этом залог дальнейших научных достижений института.

Красковский опытный завод выполняет испытания сырьевых материалов для геологических, промышленных, строительных организаций, экспериментальные работы по заданию института, выпускает опытные партии продукции, изготавливает нестандартное оборудование, в частности автоматы-садчики, пакетировщики, смесители, мельницы, системы пылегазоочистки, газогорелочные устройства, системы автоматизации и пр.

Активно содействовали превращению небольшого опытного завода в мощное научно-экспериментальное и производственное предприятие с многоплановой тематикой, эффективно работающее на полном хозрасчете, ветераны завода: Л. А. Батырев, О. Г. Володченко, Г. Т. Гомерова, А. Ф. Дыбенко, В. А. Ефремова, Ю. Г. Куфаль, И. В. Маккавеев, Л. С. Мельникова, А. М. Морев, Н. И. Наумова, М. И. Нуретдинова, П. И. Польщиков, Н. П. Синюгина, Т. А. Сухова, Г. П. Ульянкин и многие другие.

За истекшие годы в пос. Красково создан крупный жилищный комплекс для работников института и Красковского опытного завода.

С годами расширялась научная и экспериментальная база института, росли количественно и качественно его кадры. Это позволило коллективу, наряду с совершенствованием и расширением производства традиционных строительных материалов, развернуть исследования в новых направлениях и организовать комплексное выполнение работ — от теоретических, экономических и экспериментальных разработок до создания и освоения технологии и оборудования.

В настоящее время одной из главнейших задач института является значительное расширение использования отходов промышленности в производстве практически всех видов стеновых и вяжущих материалов. К ним относятся золы ТЭС, отходы углеобогащения, а также отходы химической, горно-добывающей, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности.

Широкое использование промышленных отходов в производстве стеновых и вяжущих материалов взамен минерального сырья имеет ряд преимуществ: это и сбережение природных ресурсов, сокращение расходов на разработку различных месторождений, обеспечение возможности создания в ряде отраслей промышленности экологически чистых предприятий, а также сокращение расходов на хранение отходов и освобождение занимаемых ими полезных земельных площадей.

Большое внимание уделяется расширению внешнеэкономической деятельности объединения, особенно последние 1,5 г. В 1990 г. объединение занесено в Государственный реестр участников внешнеэкономических связей и выступает на внешнем рынке под торговой маркой «Стенма». В 1990 г. заключен и успешно выполнен контракт с фирмой «Трибо-Техника» (Испания), по испытанию кирпича, получаемого методом «гиперпрессования». Заключен контракт с фирмой «Байони» (Италия) на поставку НРС-1. По контракту с малазийской фирмой проведены успешные испытания НРС-1 на карьере белого мрамора.

Запросы на продукцию и услуги объединения получены от более чем 20 зарубежных фирм, в том числе США, ФРГ, Турции, Швеции, Сингапура, Бразилии, Чили, Марокко, Филиппин, ОАЭ и других.

В настоящее время ВНИИстром им. П. П. Будникова и созданное на его базе ВНПО стеновых и вяжущих материалов «СТЕНМА» совершенствует структуру с целью организации скорейшего изготовления и поставки комплектных технологических линий, в том числе заводов малой мощности и домостроительных комбинатов, заводов полусухого прессования керамического кирпича.

Заключены договора на разработку, изготовление, реализацию и сервисное обслуживание оборудования для производства строительных материалов, в частности производств цементно-песчаной черепицы, керамического и грунтокирпича, гипсопесчаных перегородок, блоков и плит с машиностроительными предприятиями:

«Ижора-Мехмаш» П/О «Ижорский завод»;

Савеловским производственным объединением «Прогресс»;

Малинским опытно-экспериментальным заводом;

Орехово-Зуевским заводом «Строймашавтоматизация».

Организовано малое научно-производственное предприятие по созданию теплотехнического оборудования «Теплобор» с участком изготовления топливосжигающих устройств и теплотехнического оборудования для промышленности строительных материалов.

Создан участок художественного промысла для производства высокохудожественной керамики и строительных материалов, в том числе облицовочной плитки.

Для производства улучшенных и новых строительных материалов «СТЕНМА» создает заводы, цехи и технологические линии «под ключ»:

проводит комплексное испытание различного сырья и отходов промышленности, разрабатывает технологические регламенты;

выполняет проектные работы, передает техническую документацию;

осуществляет комплексную поставку оборудования;

изготавливает нестандартное оборудование;

оказывает помощь при освоении производства и оборудования.

Качество выполняемых работ гарантировано профессиональной компетентностью, высоким научным потенциалом, наличием опытно-производственной базы, вычислительной техники и новейшего оборудования для проведения комплексных исследований.

Свое будущее ВНИИстром им. П. П. Будникова и ВНПО «СТЕНМА» видят в создании эффективных материалов и конструкций для строительства зданий, которые бы служили комфорту, физическому здоровью и духовным потребностям человека.

УДК 666.91.002.2.004.8

В. В. ИВАНИЦКИЙ канд. техн. наук (ВНПО стеновых и вяжущих материалов)

Энергосберегающая технология гипсовых изделий из гипсосодержащих отходов промышленности

Ранее выполненный во ВНИИстроме им. П. П. Будникова анализ затрат тепла на производство гипсовых вяжущих по различным технологическим схемам показал, что наибольшая его доля (около половины) используется на испарение свободной воды, содержащейся в сырье, или выделившейся при дегидратации гипса, а также оставшейся в продукте автоклавной обработки гипсового сырья [1, 2].

В связи с этим было предложено изготовлять гипсовые изделия не из порошкообразного вяжущего, а из влажного, свежеобразованного продукта автоклавной обработки гипсового сырья. Такая технология условно названа «мокрой», так как она предусматривает осуществление всех процессов от подготовки сырья до изготовления изделий с максимальной влажностью перерабатываемых материалов (3—30 %) и готовых изделий (10—15 %). При данной технологической схеме отпадает надобность в сушке продукта автоклавной обработки фосфогипса, соответственно более чем в 2 раза сокращается расход топлива, исключается также необходимость в обеспыливающем оборудовании, благодаря чему в 2—3 раза снижаются капитальные затраты на производство гипсовых изделий. Оно становится экологически безвредным.

В 1985 г. во ВНИИстроме им. П. П. Будникова была создана опытная установка для изготовления стеновых камней на основе влажных дисперсных отходов промышленности — фосфогипса, борогипса, гипса — отхода от десульфуризации дымовых газов, содержащих диоксид серы, титаногипса и др. Установка включала в себя автоклав вместимостью 0,55 м³ и 12-отсечную карусельную машину.

В процессе отработки технологических параметров была изучена эффективность различных видов смесителей-активаторов, обеспечивающих получение формовочных масс со сроками схватывания от 3—7 до 20—30 мин. Такой диапазон скорости твердения обусловливается различием применяемого формовочного оборудования. Короткие сроки схватывания сырых смесей требуются для литьевых способов формования изделий, при которых распалубочная прочность должна достигаться через 10—20 мин, а длинные — в случаях применения прессования.

После того, как была проанализирована работа смесителей-активаторов истирающего, ударного, раздавливающего и других видов воздействия на материал, для промышленных испытаний был принят агрегат, в котором сочеталось несколько видов воздействия.

Таблица 1

№ пробы	Средний поперечный размер кристаллов полугидрата сульфата кальция при длине около 40 мкм, мкм	Сроки схватывания, мин		Предел прочности при сжатии, МПа		
		Начало	Конец	через 30 мин	через 2 ч	сухих образцов
1	4—6	2,5	3	6,3	6,1	11,3
2	8—9	3,5	6,5	7,8	9,1	17,2
3	9—15	6	12	4,9	10,2	25,3
4	15—20	9	14	1,7	10,4	26,1
5	20—30	13,5	21	0	13,7	32,7
6	30—40	19	47	0	11	38

Установлено, что в отличие от сухого измельчения при получении гипсовых вяжущих скорость твердения влажного продукта автоклавной обработки гипсового сырья определяется не только и не столько измельчением кристаллов полугидрата сульфата кальция, сколько активизацией поверхности и, вероятно, в первую очередь центров растворения. Например, при использовании фосфогипса, вяжущее из которого характеризуется очень медленным твердением (конец схватывания 40—60 мин) даже при удельной поверхности 5—6 тыс. см²/г, активизированный влажный продукт автоклавной обработки того же состава, что и вяжущее при удельной поверхности 1,5—2,5 тыс. см²/г, имеет конец схватывания 5—12 мин.

Введение химических добавок — ускорителей твердения в смеситель-активатор вместе с влажным продуктом автоклавной обработки гипсового сырья дает приблизительно такой же эффект, как использование порошкообразного и измельченного в сухом состоянии гипсового вяжущего.

Существенное влияние на скорость твердения активизированной формовочной массы оказывает габитус кристаллов образующегося при автоклавной обработке полугидрата сульфата кальция из фосфогипса. Характеристика гипсового теста, обработанного в одном и том же активаторе-смесителе в течение 15 с, приведены в табл. 1. Скорость твердения формовочной массы проб № 1 и 2 такова, что полная гидратация полугидрата сульфата кальция обеспечивается через 30 мин, проб № 3, 4 и 5 — через 2 ч, а гидратация проб № 6 кристаллов полугидрата сульфата кальция длится более 2 ч. Соответственно при такой степени активации при литьевой технологии гипсовых изделий целесообразно получать кристаллы полугидрата с поперечным размером приблизительно около 15 мкм, а для изготовления изделий методом прессования — более 30 мкм. Однако путем уменьшения интенсивности и (или) времени обработки последний показатель можно снизить до 10—15 [illegible] должно учитываться [illegible] и разработ[illegible] ите-[illegible]

Следует также учитывать, что сроки т ердения формовочной гипсовой массы в существенной степени зависят от вида исходного

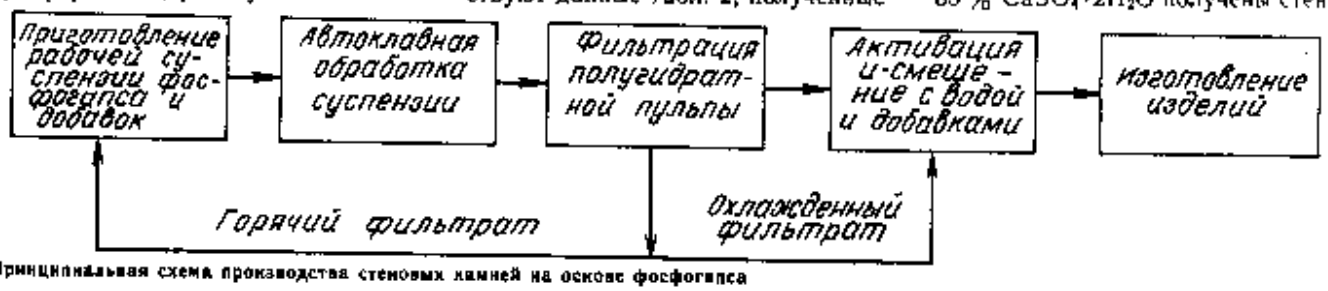
© Иваницкий В. В., 1991

сырья. Из испытанных влажных дисперсных гипсосодержащих отходов по признаку уменьшения скорости твердения получен следующий ряд: фосфогипс из фосфоапатитового концентрата — фосфогипс из фосфоритов Кара-Тау — гидратированный фосфополугидрат сульфата кальция — нитрогипс — борогипс — гипс — отход от десульфуризации дымовых газов электростанций — хлоргипс. На скорость твердения формовочной гипсовой массы оказывают влияние следующие факторы: вид примесей, в первую очередь водорастворимых, а также чистота сырья, т. е. содержание в нем дигидрата сульфата кальция.

Таблица 2

Свойства формовочных масс					
без активации			после обработки в смесителе-активаторе		
Сроки схватывания, мин		Предел прочности при сжатии сухих образцов, МПа	Сроки схватывания, мин		Предел прочности при сжатии сухих образцов, МПа
Начало	Конец		Начало	Конец	
34	78	2,1	9,5	12	14,7
49	Более 100	0,5	18	29	11,6
18	27	4,3	4,5	6,5	16,3
12	18,5	5,1	3,5	4,5	12,7
12,5	15,5	4,7	4	6	14,9
9,5	18,5	3,9	2,5	5	12,1
10,5	14,5	6,1	3,5	6,5	13,7

После отработки технологии на экспериментальной установке ВНИИстрома совместно с другими организациями на одном из химических заводов Государственной ассоциации «Агрохим» организовано промышленное производство стеновых камней с использованием в качестве сырья отвального фосфогипса, полученного переработкой фосфоритов Кара-Тау.



Принципиальная схема производства стеновых камней на основе фосфогипса

Принципиальная схема производства стеновых камней (приведена на рисунке). Заключается оно в следующем.

Фосфогипс из отвала (шламонакопителя) автомобильным транспортом доставляется к цеху, где сбрасывается в репульпатор. Туда же подается оборотный фильтрат с постоянным контролем величины Ж/Т. Приготовленная пульпа фосфогипса перекачивается в расходную емкость, в которую вводят добавки, где окончательно корректируется величина Ж/Т пульпы. Рабочая пульпа насосом под давлением подается в вертикальный автоклав с перемешивающим устройством. В нем при температуре 120—140 °С происходит дегидратация фосфогипса и кристаллизация полугидрата сульфата кальция. Пульпа последнего непрерывно выдается из автоклава на вакуум-фильтр. Отфильтрованный кек поступает в смеситель-активатор, туда же подается для получения подвижной массы охлажденный фильтрат. Гипсовой формовочной массой заполняются отсеки формовочной машины. При движении последней происходит твердение формовочной массы и через 15—30 мин она достигает прочности 2—3,5 МПа, достаточной для извлечения изделий — стеновых камер из форм. Готовые изделия укладывают в пакеты по 96 шт. и отправляют потребителю.

Об эффективности активации формовочной смеси, полученной из влажного продукта автоклавной обработки фосфогипса, свидетельствуют данные табл. 2, полученные в процессе отработки технологических параметров.

При уточнении рациональных параметров технологического процесса вследствие регулирования режима автоклавной обработки в значительных пределах изменяли размер и габитус кристаллов полугидрата, что позволило также в широком диапазоне изменять свойства формовочной массы.

Для приготовления формовочной массы без активации продукта автоклавной обработки фосфогипса отбирали кек полугидрата сульфата кальция после вакуум-фильтра и вручную перемешивали с фильтратом. Одновременно с первой пробой отбирали пробу того же материала, но подвергнутого обработке в смесителе-активаторе. Таким образом, получены сравнительные данные о свойствах формовочных масс из одного и того же материала — не подвергнутого и подвергнутого активации.

Как следует из данных табл. 2, активация продукта автоклавной обработки фосфогипса в смесителе-активаторе позволяет сократить сроки схватывания формовочной массы до 6,5 раз и повысить прочность образцов приблизительно на такой же порядок.

В 1990 г. цех по изготовлению стеновых камней по «мокрой» технологии переработки фосфогипса мощностью 10—15 млн. шт. усл. кирпича в год введен в эксплуатацию.

При соблюдении технологического регламента и использовании фосфогипса с содержанием 78—85 % $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ получены стеновые камни размером, мм: длина — 390±4; ширина — 190±3; высота — 188±4 со следующими физико-механическими свойствами. Предел прочности при сжатии, МПа, образцов из формовочной массы— 7,5—19; стеновых камней — 3,5—9; пустотность камней — 14—17 %; водопоглощение — менее 14 %; коэффициент размягчения — более 0,55; морозостойкость — более 35 циклов.

В настоящее время аналогичное производство организуется еще на нескольких предприятиях, в том числе с использованием в качестве сырья гипсосодержащего отхода, образующегося при получении борной кислоты — борогипса.

Результаты анализа технико-экономических показателей производства стеновых материалов из гипса (по ценам 1989 г.) свидетельствуют, что применение «мокрой» технологии переработки фосфогипса и использование других влажных дисперсных гипсосодержащих от-

ходов промышленности (борогипса, цитрогипса, гипса — отхода от десульфуризации дымовых газов электростанций, хлоргипса и других) в отличие от традиционной технологии, предусматривающей промежуточное получение порошкообразного вяжущего, обеспечивает: экономию теплоэнергетических ресурсов в 1,7—2,6 раза; уменьшение капиталовложений в 1,9—2,7 раза и снижение себестоимости продукции в 1,9—2,1 раза.

При сравнении «мокрой» технологии с традиционным производством стеновых камней из природного гипсового камня получено следующее:

расход теплоэнергоресурсов соизмерим; уменьшение капиталовложений — без учета добычи гипсового камня — 10—30 %, с учетом добычи гипсового камня — 70—90 %; снижение себестоимости, %,— 20—60 %.

Однако в этом расчете из-за отсутствия соответствующей методики не учтен важнейший фактор — «мокрая» технология, разработанная с условием, в первую очередь, защиты окружающей среды от вредных отходов промышленности.

К сведению заинтересованных организаций и предприятий, ВНИИстром им. П. П. Будникова ВНПО стеновых и вяжущих материалов (адрес: 140080, Московская обл. п. Красково, ул. Карла Маркса, 117, тел. для справок: 557-30-11) имеет опыт и может осуществить научно-техническую помощь в переработке различных видов влажных дисперсных гипсосодержащих отходов промышленности (содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ не менее 70 %) в материалы и изделия следующих видов: гипсовые вяжущие, в том числе водостойкие и высокопрочные; перегородочные плиты различных размеров; гипсовые листовые изделия; стеновые камни, блоки и панели; штукатурные и отделочные смеси; декоративные, облицовочные и отделочные элементы; составы для устройства монолитных самонивелирующихся стяжек и оснований полов; вяжущие для монолитного строительства малоэтажных зданий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Производство и применение высокопрочных гипсовых вяжущих в СССР и за рубежом / Обзорн. инф. ВНИИЭСМ.— М.: ВНИИЭСМ, 1982. Сер. 8. Вып. 2.
2. Фосфогипс и его использование/ В. В. Иваницкий, П. В. Клевцов, А. А. Новиков и др. // М.: Химия, 1990.

НА 3-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКЕ-ЯРМАРКЕ «СТРОЙИНДУСТРИЯ-91»

УДК 691.666—412.061.4

Мелкоштучные блоки для малоэтажного строительства

Учитывая потребности строительства, в частности малоэтажного, индивидуального, осуществляемого совхозами, колхозами, другими самостоятельными подразделениями, просто гражданами, организации стройиндустрии министерств, ассоциаций, концернов, а также представляющие собой акционерные общества, малые предприятия делают сегодня ставку на разработку и выпуск мелкоштучных строительных элементов.

Преимущества изготовления мелкоразмерных блоков, камней, плит по сравнению с формованием индустриальных деталей и конструкций состоят в том, что первые получают, как правило, на недорогом, негромоздком, мобильном оборудовании, которое можно размещать в условиях действующих производств, или на небольших площадях непосредственно в местах строительства. Сырьем для мелкоштучных строительных элементов служат местные материалы, отходы промышленности. Для возведения жилых домов из мелких блоков и камней, построек производственного назначения, вспомогательных не обязательны подъемно-транспортные механизмы.

Что указанное направление в строительной индустрии получает широкое развитие, свидетельствуют научно-технические достижения, с которыми выступили на выставке «Стройиндустрия-91» многие организации. Знакомим с ними читателей.

Мелкоштучные стеновые блоки методом вибропрессования получают на основе гипсового вяжущего из фосфосодержащих отходов и древесных опилок по разработке МособлстройЦНИЛ Главного научно-технического управления Мособлстройкомитета. Мелкоштучные блоки предназначены для устройства ограждающих конструкций малоэтажных жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий при малоэтажном строительстве.

Технические характеристики мелкоштучных блоков: плотность — 1000 кг/м^3, морозостойкость, Г — 15; теплопроводность — 0,2—0,3 Вт/(м·К); номинальные размеры 390×190×90 мм. Масса 1 изделия — 20 кг.

Наружная поверхность блоков должна быть защищена от увлажнения гидрофобизирующими составами.

Изготовитель мелкоштучных блоков — Коломенский комбинат производственных предприятий треста Мособлстрой № 3.

Межотраслевой научно-производственный концерн «Конверсия», его хозрасчетное отделение «Строительство» считают, что можно удовлетворить спрос строителей на стеновые материалы в сельской местности и в небольших городах за счет использования недорогих эффективных грунтоблоков размером 290×140×90 мм, изготовленных на формовочной машине МФБ-01 — передвижном буксируемом агрегате с электрическим приводом, производительностью 600—800 блоков в 1 ч с потребляемой мощностью 60 кВт. Удельное давление сжатия в машине в зависимости от характера грунта составляет около 150 кгс/см^2.

Режим работы агрегата при заполнении грунтом бункера — автоматический. Габариты машины МФБ-01 — 4100×2350×2000.

Готовые грунтоблоки можно укладывать в стену сразу после формования — без сушки и отверждения, возможно, без раствора.

Стены из грунтоблоков обладают тепло- и звукоизолирующей способностью, нетоксичны, химически устойчивы, огнестойки. Физико-механические характеристики грунтоблока: прочность при сжатии — до 10 МПа; плотность — 2000 кг/м^3; теплопроводность — до 1 Вт/(м·°С); морозостойкость до 50 циклов. Масса грунтоблока — 8—10 кг.

Строительство из грунтоблоков различных объектов позволяет экономить вяжущие материалы, электроэнергию, сократить транспорт-

ные расходы. Труд по монтажу блоков по сравнению с возведением стен из кирпича производительней.

Прогрессивное оборудование и технологические линии для предприятий строительной индустрии разрабатывает и действующие производства совершенствует арендное предприятие КТБ «Стройиндустрия» концерна «Росюгстрой». В рамках деятельности этого предприятия создано, в частности, **производство прессованных грунтоблоков.** Установка для прессования грунтоблоков размерами 250×120×138 мм — мобильная конструкция, которая легко перебазируется автомобильным транспортом. Компактное размещение узлов установки на одной раме обусловливает ее хорошие эргономические, эксплуатационные и эстетические характеристики. Наличие гидропривода обеспечивает грунтоблокам высокие прочностные характеристики.

Для изготовления грунтоблоков пригодны любые связные грунты без органических включений — супеси, суглинки и глины. Высокое давление при формовании делает блоки мало чем уступающими по своим свойствам обыкновенному глиняному кирпичу.

Технические характеристики установки: производительность — до 300 шт/ч; цикл формования — 12 с; вместимость бункера — 1 м^3; установленная мощность электродвигателей — 30,59 кВт; давление рабочей жидкости в гидросистеме — не более 32 МПа. Установку обслуживает 1 чел. Размеры установки, мм: длина — 3500; ширина — 1600; высота — 1800. Масса — 3500 кг.

Конструкторско-технологическим институтом концерна «Росюгстрой» разработаны **составы бетонных камней, формуемых из местных материалов и отходов производств способом вибропрессования.** Бетонные камни марок 50—150 имеют размеры 390×190×188 мм.

В качестве заполнителя для вибропрессованных камней используют каменные отходы дробильно-сортировочных комплексов, металлургические и электрофосфорные шлаки, керамзитовый песок и др.

Изделия изготовляют на серийно выпускаемом промышленностью оборудовании различной мощности, а также на специально сконструированных малогабаритных установках.

Применяют бетонные камни для кладки наружных и внутренних стен малоэтажных зданий и сооружений — коттеджей, дач, гаражей, надворных построек и т. д.

Этим же институтом разработаны сырьевые составы и технологические линии для получения **прессованного кирпича естественного твердения** на основе местных материалов и отходов производств.

Кирпич марок 50, 75, 100 получен с использованием каменных отходов дробильно-сортировочных комплексов, зол и шлаков ТЭЦ, металлургических и электрофосфорных шлаков, различных песков, супесей, отходов угледобывающей промышленности (терриконов) и в качестве связующего — от 3 до 6 % цемента.

Технологические линии производительностью 1, 2, 4 млн. шт. кирпича в год включает в себя приемные бункера, сортировочный и дозировочные узлы, пресс высокого давления. Для производства кирпича не требуется значительных капитальных вложений и сложных агрегатов типа печей для обжига и автоклавов.

Стоимость основного технологического оборудования линии мощностью 1 млн. шт. кирпича — около 200 тыс. р. Необходимая производственная площадь — 500—600 м^2. Линию обслуживают в 1 смену 9 чел.

Стоимость оборудования линий мощностью 4 млн. шт. кирпича в 1 год — около 500 тыс. р. Требуемая производственная площадь — 1400—1500 м^2. Число рабочих, занятых в 1 смену — 16 чел.

Прессованный кирпич, изготовляемый на основе отходов дробильно-сортировочного комплекса, выпускает Барсуковское карьероуправление Тульской обл.

Из кирпича возводят наружные стены малоэтажных зданий и сооружений типа коттеджей, дач, гаражей, надворных построек и т. д.

Механизированная линия объемного вибропрессования с гибкой конвейерной технологией изготовления стеновых блоков для усадебного домостроения разработана Проектно-технологическим бюро Государственной производственной Ассоциации «Мособлстройматериалов». Линия представляет собой высокомеханизированный комплекс оборудования, в состав которого входят агрегаты вибропрессования, подъемники-накопители, штабелер, манипулятор, камера термообработки и другие механизмы.

Гибкая конвейерная технология предусматривает законченный цикл операций от приема бетонной смеси до транспортирования изделий на склад готовой продукции.

Основной вид выпускаемых изделий — стеновые блоки из легких и тяжелых бетонов. Путем смены формующей оснастки можно выпускать также высокомарочные морозостойкие пескобетонные изделия для сборных дорожных покрытий. Производительность линии — 20 тыс. м^3 изделий в год. Технологическая линия может быть размещена в зданиях быстровозводимого типа или в действующих цехах заводов сборного железобетона, ДСК с использованием существующих бетоносмесительных узлов и вспомогательных производств.

Основной агрегат для изготовления пескобетонных изделий — вибропресс. На нем можно получать из жесткой пескобетонной смеси изделия широкого ассортимента: стеновые блоки, дорожные плиты и камни и др. Продолжительность всего цикла формования, включая заполнение пресс-форм, составляет 45—60 с.

Вибропресс включает в себя: вибростол, пресс-формы, 2 вибратора, пуансоны и другие механизмы. Подъем и опускание пуансона происходит с помощью пневмоцилиндров.

Техническая характеристика вибропресса: производительность — 25—30 тыс. м^3 изделий в год; суммарная мощность вибратора — 6 кВт; габариты агрегата, мм: длина — 4000, ширина — 2700, высота — 3570. Масса вибропресса — 9500 кг.

В МособлстройПНИЛ ассоциации «Мособлстройматериалов» разработаны **блоки для малоэтажного строительства — керамзитобетонные, пескобетонные, арболитовые.**

Керамзитобетонные блоки рекомендуются для возведения несущих и ограждающих конструкций жилых малоэтажных зданий. Блоки формуют пустотелыми или полнотелыми методом объемного вибропрессования по специальному технологическому регламенту. Блоки имеют размеры 390×188×190 мм и массу — 16—18 кг. Плотность блоков 1200×1300 кг/м^3. Марка их по прочности при сжатии 25. Отпускная прочность — 75 %. Морозостойкость изделий — не менее 75 циклов. Расход цемента — 250—300 кг на 1 м^3.

Пескобетонные стеновые блоки предназначены для кладки наружных и внутренних стен складов, гаражей, других нежилых зданий и сооружений. Блоки изготовляются по технологии вибропрессования из мелкозернистого (песчаного) бетона плотной структуры без армирования. Размеры их такие же, как у керамзитобетонных. Масса — до 31 кг. Морозостойкость — не менее 50 циклов. Отпускная прочность — 50 %. Расход цемента — 350—375 кг/м³.

Арболитовые стеновые блоки размером 600×300×300 мм служат так же для кладки наружных и внутренних стен и перегородок жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий с относительной влажностью воздуха помещений не более 60 %.

Блоки изготовляют из поризованного арболита. В состав арболита входит минеральные вяжущие — портландцемент обычный или быстротвердеющий марок не ниже 400; органические заполнители в виде дробленки из отходов лесопиления и деревообработки хвойных и твердолиственных древесных пород, а также отходы тарного производства; химические добавки — хлористый технический кальций, натриевое жидкое стекло, древесная омыленная смола, вода.

Поризованный цементный арболит — эффективный легкий материал, заменяющий кирпич, древесину, железобетон в строительстве малоэтажных жилых домов. При малой средней плотности арболит характеризуется высокими теплоизоляционными и звукоизолирующими свойствами, прочностью. Он морозостоек, не токсичен, трудносгораем, не гниет, не разрушается при погружении в воду. Хорошо обрабатывается режущим инструментом — пилится, сверлится, гвоздится. Легко поддается отделке цементом, известковым или алебастровым растворами. Теплотехнические показатели стены из арболита в 7—8 раз выше, чем кирпичной, и в 2—3 — чем из керамзитобетона.

Техническая характеристика арболитовых блоков: плотность — 700 кг/м³; прочность при сжатии — 25 МПа; морозостойкость — не менее 35 циклов. Масса одного блока 19 кг.

Различные типы **блоков для малоэтажного домостроения и технологию их производства** представила на выставке Научно-производственная фирма «Сибур» (г. Челябинск). **Блоки «Сибур»** — легкий, экологически чистый, недорогой, строительный материал. У них высокие прочностные, теплофизические, изолирующие, эксплуатационные, а также декоративные свойства. Кладку и монтаж стен толщиной в 1 блок, в 2 блока можно вести без грузоподъемных механизмов. Стену толщиной в один блок можно облицовывать кирпичом.

Размеры блоков рядовых, мм: длина — 300 и 150; ширина — 300 и 500; высота — 150 и 150; угловых — 300,150 и 150 соответственно. Плотность изделий от 700 до 1200 кг/м³. Масса одного — максимальная — 18, минимальная — 5 кг.

Морозостойкость блоков — 25, 35, 50 циклов.

Производство высококачественных **стеновых камней на основе отходов промышленности**, а также **фундаментных блоков для малоэтажного строительства** и **плит дорожного покрытия** из песчаного бетона предлагает организовать с **помощью универсального вибропресса-автомата**, разработанного Конструкторско-технологическим бюро «Магистр» Ремонтно-строительный центр «Юнистрой».

Вибропресс-автомат снабжен сменной формообразующей оснасткой. Процессы отбора готовых изделий и их штабелирование механизированы.

В качестве сырья для изготовления стеновых камней могут быть использованы золошлаковые отходы промышленных предприятий, керамзит, бой кирпича, отходы керамического производства, мелкие фракции известняка, ракушечника, мрамора, кварцевый песок и подобные ему минералы, отходы гипсовой, асбестовой промышленности, древесные опилки. Вяжущее — цемент в количестве 200—560 кг на 1 м³.

Для формования карбонизированного кирпича и облицовочной плитки по бесцементной технологии применяются песок — карбонатный или кварцевый — до 90 % с добавлением кальциевой извести — 10—15 %, природного гипса — 3 % и воды с последующей карбонизацией в течение 7—20 ч в камере в среде углекислого газа.

Малое предприятие «Мосстройдеталь-2» рекламирует **арболитовые трехпустотные блоки** размером 40×20×20 см. Благодаря пористости они по теплозащитным свойствам превосходят керамзитобетонные в 1,5—3,5 раза, кирпич — в 4,5 раз, обладают также хорошей звукоизоляцией. Арболит не гниет, не горит, морозостоек. Для обогрева помещения со стенами из арболита толщиной 20 см требуется в 2 раза меньше топлива.

Красноярская территориальная ассоциация по внедрению НТП в строительство и Красноярский ПромстройНИИпроект создали **проект цеха малой мощности и технологию по производству стеновых мелкоразмерных блоков из ячеистого бетона.**

Оборудование цеха разработано агрегированными блоками и может размещаться в зданиях пролетом 12, 15 м и длиной 66—84 м в зависимости от мощности.

Техническая характеристика цеха: производительность — 10—30 тыс. м³ в 1 год; установленная мощность 250 кВт; расход тепла в 1 год — 2880—5700 Гкал, воды — 7,7—14,2 тыс. м³.

Технология предусматривает изготовление блоков из ячеистого бетона с использованием в качестве основных сырьевых компонентов отходов промышленности — шлаков и шламов различных производств, зол ТЭС и ГРЭС, вскрышных пород, отходов обогащения и др. Размеры блоков — 188×300×588 мм; плотность — 600—800 кг/м³; марка по прочности — В3,5.

Из блоков можно строить жилые, общественные, производственные здания, хозяйственные и подсобные помещения.

Данная информация не претендует на полноту охвата всех разработок отечественных организаций, представлявших на выставке-ярмарке в виде своей продукции технологии, оборудование для изготовления мелких стеновых блоков, сами изделия. Возможно, читатели не откроют здесь для себя много нового в этой области. Задача редакции состояла в том, чтобы помочь сориентироваться в сегодняшнем многообразии производственных и других структур — новых и существовавших ранее под традиционными или измененными теперь названиями, занимающихся производством строительных материалов, в частности, для индивидуального и сельскохозяйственного строительства.

Л. С. ЭЛЬКИНД, инж.

Разработки организаций концерна «Росстром»

В работе выставки принимал участие Российский государственный концерн «Росстром» и его организации СПКТО «РосАСУстром», СПКНО «Росоргтехстром», институты «ВНИПИИстромсырье», «УралНИИстромпроект», ПО «Астраханьстройматериалы», специалисты других организаций.

Экспозиция концерна включала в себя более 30 научно-технических разработок, направленных на совершенствование и модернизацию технологических процессов промышленности строительных материалов.

За период выставки к экспозиции концерна был проявлен интерес со стороны более 230 организаций и предприятий, в том числе 25 иностранных фирм.

На выставке демонстрировались тематические видеофильмы, относящиеся к отрасли строительных материалов.

Особый интерес был проявлен к следующих разработкам организаций концерна.

СПКТО «РосАСУстром» продемонстрировал систему автоматического контроля и управления технологическим процессом подготовки известково-песчаной массы.

Система предназначена для применения на предприятиях по производству строительных материалов и может быть использована в других отраслях промышленности, связанных с определением качества извести и различных смесей на ее основе.

Система состоит из измерительного устройства, блока памяти, блока задания и тиристорной станции привода подачи извести или песка.

Измерительное устройство может использоваться автономно для анализа химического состава ($CaCO_3$, $MgCO_3$, SiO_2) известняков, качества обожженных известняков, извести и известково-песчаной массы, а также в системе автоматического регулирования в качестве первичного преобразователя измерения неэлектрических величин.

Применение системы для управления технологическим процессом подготовки известково-песчаной смеси обеспечивает автоматическое поддержание оптимального содержания активных компонентов в массе вне зависимости от качества используемой извести, позволяет уменьшить расход извести, улучшить качество выпускаемых изделий, а также значительно облегчить труд работающих.

Техническая характеристика: время анализа качества извести — менее 3 мин, диапазон измерения содержания активных CaO, MgO — от 0,01 до 100 %, погрешность измерения активных компонентов — 2 %, габариты электронного блока — 32×27×18 см, стоимость электронного блока — 8 тыс. р.

СПКНО «Росоргтехстром» разработана насыпная теплоизолирующая масса «ФОТЕМ» — теплоизоляционный ультралегковесный материал с широким интервалом значений огнеупорности в зависимости от огнеупорности наполнителя.

Материал выпускается в виде плит, кирпича, скорлуп и изделий сложной конфигурации и предназначен для тепловой изоляции теплоагрегатов, трубопроводов с температурой изолирующей поверхности до 2000 °С.

Материал имеет низкую плотность и теплопроводность при относительно высокой прочности, способность поддерживать высокие эксплуатационные качества в течение длительного времени применения материала, высокую закрытую пористость. В эксплуатации материал не токсичен.

Процесс производства изделий традиционен: помол сухих компонентов, введение в них жидких составляющих и последующая термообработка при температуре 250—400 °С в течение 3—5 ч.

Основными сырьевыми компонентами являются твердые соли в гидратной форме, газообразующая добавка, связующее в виде жидкого электролита и огнеупорный наполнитель. Компонентами состава могут являться также отходы собственного производства от механической обработки изделий. Материал имеет плотность 290—400 кг/м^3, предел прочности при сжатии — 1—5 МПа, предел прочности при изгибе — 0,6—2,3 МПа, теплопроводность — 0,08—0,13 ккал/м·ч·град, огнеупорность — 110—1700 °С, закрытую пористость — 79—88 %.

Институтом «ВНИПИИстромсырье» предложена лазерная технология для стройиндустрии и строительных материалов.

Использование этой технологии с применением промышленных твердотелых и газовых лазеров позволяет отрезать колпачки на выдувных цилиндрических стеклоизделиях, что исключает процесс ручной шлифовки, повышает качество изделий.

Новый импульсный лазер со специальными приспособлениями-масками обеспечивает мгновенное нанесение матового рисунка на стеклоизделие. Технологический процесс повышает производительность труда в 10—20 раз.

С помощью твердотелых лазеров с манипуляторов можно осуществлять заделку повреждений в строительно-фаянсовых, санитарно-технических изделиях, что ведет к увеличению выпуска продукции за счет снижения брака.

Промышленные твердотелые и газовые лазеры со специальными приставками-манипуляторами позволяют снимать многолетние наслоения и краски на уникальных памятниках истории и культуры, фасадах зданий и сооружений при проведении реставрационных работ.

УралНИИстромпроектом разработан жаростойкий фосфатный газобетон для тепловых агрегатов. Крупногабаритные и фасонные изделия имеют среднюю плотность 400—1000 кг/м^3, температуру применения — 1350—1600 °С. Производительность технологических линий — 1000 м^3/г, время твердения изделий — 5—30 мин (без применения термообработки). Возможно изготовление изделий с различными

свойствами по их сечению.

Технология УралНИИстромпроекта для производства строительной керамики на основе легкой фракции зол ТЭС может быть использована в строительстве, судостроении, холодильной технике и т. д. Плотность керамики — 530—590 кг/м^3, предел прочности при сжатии — 3—15 МПа, коэффициент теплопроводности — 0,18—0,23 Вт/м·К.

ПО «Астраханьстройматериалы» предлагало свою продукцию для строительства зданий и сооружений: керамические эффективные камни (марка — 100—150 кг/см^2, морозостойкость — более 25 цикл., объемная плотность — 1450 кг/м^3, пустотность — 27 %, габариты 250×120×138 мм).

В рамках программы научно-технических симпозиумов Международной выставки-ярмарки были заслушаны два доклада специалистов УралНИИстромпроекта: «Вспученный вермикулит и эффективные теплоизоляционные изделия на его основе»; «Технология и нестандартное оборудование для производства новых эффективных минераловатных изделий».

В настоящее время предприятиями концерна ведется работа по заключению договоров по итогам выставки.

В. Д. ЦИКУНОВ, инж.,
Н. А. МУРНЫКИНА, инж.

Керамические стеновые материалы

В отечественной и зарубежной практике керамический кирпич по-прежнему остается основным видом стенового материала для жилищного и гражданского строительства.

На 3-й Международной выставке-ярмарке «Стройиндустрия-НТД-91» были представлены зарубежные фирмы, производящие оборудование, комплектные технологические линии, поставляющие заводы «под ключ» различной мощности для выпуска керамических стеновых материалов.

Фирма «Морандо» (Италия) занимается проектированием, выпуском и монтажом машин, оборудования и комплектных технологических линий для производства строительной керамики: полнотелого и эффективного керамического кирпича и блоков для наружных и внутренних стен, лицевого кирпича, кирпича для кладки сводов, черепицы для любого типа кровли, специальных изделий, керамической облицовочной и тротуарной плитки.

В том числе она поставляет на мировой рынок технологические линии и оборудование для производства керамического кирпича по технологии пластического формования (влажность шихты 20—22 %) мощностью 5, 10, 15, 30, 60, 75 млн. шт. усл. кирпича в год, полужесткого формования (влажность шихты 14—16 %) и жесткого прессования (влажность шихты 4 %) мощностью 15—30 млн. шт. кирпича в год.

Мощность линий по выпуску черепицы составляет 2, 5, 10, 15 млн. шт. в год по кассетной технологии.

А/О «Ажемак» (Испания) поставляет комплексно заводы по производству керамического кирпича пластического и жесткого формования, кровельной черепицы, плиток для пола и облицовки стен.

Мощность предприятий по выпуску кирпича различна и составляет 5—10, 15, 30, 60 млн. шт. кирпича в год и более в зависимости от потребностей заказчика, в том числе 120 и 150 млн. шт. кирпича в год.

На выставке фирма представила высокопроизводительные автоматизированные заводы мощностью 60 и 120 млн. шт. кирпича в год. Технологической схемой предусматривается гомогенизация глины в конусах, тщательная ее переработка, формование с помощью экструдеров Вердес. Для резки бруса используются: устройство для предварительной резки бруса на заготовки и многострунный резчик для одновременной резки заготовок на 28 кирпичей. Кирпич автоматически загружается на многоярусные этажерочные сушильные вагонетки. Сушка производится в сушилке непрерывного действия с запасом сырца на 3-ю смену. Рециркуляция воздуха осуществляется перемешающимися рециркуляторами ТЕРАМ 10.

Высушенный кирпич автоматом-садчиком укладывается на печные вагонетки с канализированным подом, которые подаются в туннельные печи с различными размерами обжигового канала (от 89 до 130 м) в зависимости от мощности предприятия. Печи снабжены системой быстрого охлаждения для сокращения цикла обжига и достижения максимальной производительности.

Предусматривается упаковка без перекладки изделий: обвязкой металлической или полимерной лентой, различные виды упаковки в термоусадочную пленку.

«АЖЕМАК» выпускает комбинированные технологические линии по выпуску керамического кирпича и черепицы, а также отдельные линии только для выпуска керамической черепицы мощностью 5—10 млн. шт. в год и более. В зависимости от качества сырья применяются различные методы садки высушенного полуфабриката на обжиговые вагонетки (обвязка проволокой, кассеты). Упаковка производится с обвязкой лентой или в термоусадочную пленку.

Покупателям предлагается как поставка оборудования, так и комплекс услуг, включающий технологические исследования, разработку технических проектов, монтажные, пусконаладочные работы, обучение персонала, поставку запасных частей на два года работы нового предприятия.

А/О «ИПИАК» (Испания) проектирует, изготавливает и поставляет для производства керамического кирпича оборудование предварительной обработки глины и формования бруса: автоматические системы разрезания бруса, погрузочные и разгрузочные устройства, автоматы для упаковки готовой продукции, автоматические сушилки, туннельные печи и кольцевые печи с вращающимся подом, заводы «под ключ».

Технологией, разработанной фирмой «ИПИАК» для завода с кольцевой печью, предусмотрено предварительное измельчение глины до фракции 20 мм, хранение

в крытом глинозапаснике, дополнительная переработка шихты, экструзионное формование глиняного бруса под высоким давлением.

Брус режется передвижной резательной машиной марки «ИПИАК» на заготовки, а затем многопроволочным резательным устройством, которое снабжено системой «непрерывной нити». Кирпич укладывается автоматом-погрузчиком марки «ИПИАК» на стеллажи этажерок и подается в сушилку полунепрерывного действия марки «ЭСИКОМАТИК».

Высушенные изделия с помощью автоматической пакетирующей машины марки «ИПИАК» укладываются пакетами на вагонетки, которые разгружаются с помощью вращающегося захвата мостового крана, который ставит пакеты кирпича на вращающийся под кольцевой печи «ЭСИКОМАТИК». Пакеты кирпича проходят зону обжига, охлаждаются и выходят из кольцевой печи, где тем же мостовым краном подаются на пакетировщик для упаковки в пленку.

Фирма проводит обучение персонала, шефмонтаж, поставку запасных частей на два года работы завода.

Группа фирм «Фогель унд Ноот АГ» представила технологию ФУКС-ИГО, особенностью которой является интенсивная сушка и обжиг с использованием одной и той же вагонетки для этих процессов с однорядной укладкой изделий.

В автоматическом режиме осуществляется разрезка бруса ножевым разрезным устройством, садка изделий на вагонетки сушки-обжига, транспортировка вагонеток, разгрузка и упаковка готовых изделий.

Над сушильным туннелем, расположенным на нижнем уровне, смонтирован печной туннель. Вагонетки с готовой продукцией выходят из печи над входом в сушильный туннель. Подъемно-опускная платформа опускает вагонетки и транспортирует их к участку разгрузки-упаковки.

Упаковка осуществляется в усадочную и растягивающую пленку.

Без переналадки машин на одной и той же линии могут попеременно выпускаться различные изделия: керамический кирпич, блоки, плиты перекрытия, черепица, облицовочная плитка, дренажные трубы.

Производство плоской черепицы и облицовочных плит осуществляется также в автоматическом режиме без применения рамок и кассет. Компания «Суинделл Дресслер» (США) проектирует оборудование для подогрева, сушки и обжига, производит тележки и автоматические системы подачи их с продукцией в печь, строит заводы «под ключ». С помощью оборудования фирмы изготавливаются кирпич из некачественных (с высоким содержанием углерода и извести) и качественных глин, остеклованные керамические канализационные трубы, фигурная желобчатая черепица, посуда, бытовая и техническая керамика, огнеупорные материалы и др.

Компанией разработана производственная система «Силвер Клауд ГМ», которая предусматривает легкие обжиговые печи, автоматическую подачу тележек, метод быстрого обжига кирпича (19,8 ч). В технологии предусмотрены автоматическая укладка всей садки изделий на обжиговую тележку за 8 ходок. После обжига автомат снимает кирпич с тележки за 4 ходки. Обожженный кирпич автоматом снимается с обжиговой тележки, обвязывается лентой и укладывается на транспортные поддоны.

В выставке также участвовали фирма «Коллер» (Германия) — установки для производства керамического строительного, облицовочного и эффективного пустотелого кирпича, дренажных труб, огнеупорных материалов и другое оборудование, фирма "Лайс Бухер" (Германия) — машины и установки для огнеупорной и керамической промышленности, представила для производства керамических стеновых материалов гидравлические фрикционные прессы для полусухого формования кирпича и автоматы для садки керамических камней на печные вагонетки.

Научно-проектно-техническое объединение

«БЕЛСТРОЙНАУКА»

КОРДОПЕРЛИТОВЫЙ УТЕПЛИТЕЛЬ

Утеплитель разработан на основе вспученного перлита и отходов резитотехнической промышленности, предназначен для теплоизоляции строительных конструкций

Характеристики утеплителя

Плотность, кг/м^3	200—350
Предел прочности при изгибе, МПа	0,15—0,8
Прочность при сжатии при 10 % деформации, МПа	0,12- 0,25
Сорбционное увлажнение за 24 ч, %	1,5- 3
Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии при температуре 298 К, Вт/м·град	0,055—0,075

Стоимость сырья 1 м^3 утеплителя составит около 15 р.

ПРЕДЛАГАЕМ техническую и технологическую документацию на опытную партию утеплителя.

ОБЕСПЕЧИМ ВАМ техническую помощь при организации производства, авторский надзор при изготовлении и монтаже технологического оборудования.

Дополнительные сведения и условия оказания технической помощи можно получить по адресу:
220023, г. Минск, ГСП, Старобориcовский тракт, 15, НПТО «Белстройнаука», тел. 64-79-45, 64-85-38.

УДК 666.961—462:620.17

М. И. МЕЖОГСКИХ, инж., А. А. КИСЕЛЕВ, инж., А. Л. ПАХОМОВ, инж., И. В. МАЦКИВ, инж. (Ухтинский филиал ВНИИПКспецстройконструкция)

Исследование морозостойкости асбестоцемента свайных труб

(В порядке обсуждения)

Дополнительно к исследованиям по применению асбестоцементных труб в качестве свай [1] и определению показателей их прочностных и деформационных свойств при различных видах нагружения [2, 3, 4] выполнены лабораторные испытания на морозостойкость асбестоцемента опытных образцов свайных труб. Свайные трубы сформованы Коркинским комбинатом асбестоцементных изделий в соответствии с требованиями ТУ 21-4812297-030-90 [5] по специальной технологии, разработанной ВНИИпроектасбестцементом, с целью возможного применения их в качестве, несущих элементов строительных конструкций.

Требования к морозостойкости материала свай, изготовленных на основе цементных вяжущих, и к защитным функциям антикоррозионных покрытий приведены в действующих нормативных документах [6, 7, 8]. Известные сведения о морозостойкости асбестоцемента [9, 10] относятся к волнистым или плоским асбестоцементным листам, морозостойкость которых оценивается маркой не более F50. В то же время, согласно данным литературы, морозостойкость асбестоцементных листов плотностью 1850—1900 кг/м^3 может достигать 200 циклов замораживания — оттаивания [11, 12], а срок их эксплуатации без заметного снижения физико-механических показателей — более 50 лет [13]. Эти противоречивые данные, а также отсутствие сведений о морозостойкости асбестоцемента труб вызвали необходимость испытать асбестоцемент в конструкции трубы на морозостойкость применительно к особым условиям их эксплуатации и использования — в качестве свай в районах распространения вечномерзлых, в том числе засоленных грунтов.

Испытания на морозостойкость опытных образцов-кубов асбестоцемента приведены одновременно по первому (при температуре $t = -18$ °С) и третьему (при температуре $t = -52$ °С) методам испытаний бетонов на цементном вяжущем, рекомендованным ГОСТ 10060—87 [14]. Образцы-кубы получали путем поперечной и продольной распиловки алмазным диском свайных труб с толщиной стенок 41 мм отформованных на Коркинском комбинате асбестоцементных изделий. Размеры кубов приняты равными 41×41×41 мм. Возраст асбестоцемента на момент начала испытаний — 9 мес.

Испытания проведены на следующих видах образцов: 1 — образцы без защиты граней кубов покрытием; 2 — с защитой граней кубов покрытием из грунтовки ГТ-760 ИН [15]; 3 — из антикора СЭФ [16]; 4 — из шпатлевки ХВ-004 [17]; 5 — из битумного лака БТ-577 [18]; 6 — из сырого нефтяного шлама (отхода перегонки нефти Ухтинского нефтеперерабатывающего завода); 7 — из кипяченого в течение 30 мин нефтяного шлама.

Покрытия наносили на образцы естественной влажности путем их окунания или покраски за 2 раза при температуре образцов 20—22 °С и материала покрытия — от 20 до 35 °С.

Начальная средняя плотность асбестоцемента составила 1,85 г/см^3, естественная влажность — 10-11 %, водопоглощение — 15,8 %.

Перед испытаниями основные и контрольные образцы насыщали в воде-среде в течение не менее 48 ч. Затем их осматривали и взвешивали с точностью ±0,01 г на всех этапах испытаний. Число образцов в каждой серии опытов принято равным 6. Среднюю прочность при сжатии образцов определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 10180—78 [19].

Результаты испытаний образцов на прочность при различном цикле замораживания — оттаивания по первому (при $t = -18$ °С) и третьему (при $t = -52$ °С) методам приведены соответственно в табл. 1 и 2.

Как изменяется масса образцов в процессе испытаний, показано на рис. 1 и 2. Указанное в табл. 2 число условных циклов, превышающее 1000, при определении марки асбестоцемента по морозостойкости по основному (первому) методу принято на основе экстраполяции зависимости между числом циклов испытаний по первому и второму методам, приведенной в табл. 5 ГОСТ 10060—87 [14] в интервале марок бетона по морозостойкости от F 500 до F 1000.

Результаты испытаний асбестоцементных труб на морозостойкость показали следующее: образ-

Таблица 1

Вид покрытия, асбестоцементных образцов	№ партии	Средняя прочность асбестоцементных образцов при сжатии, МПа, после замораживания — оттаивания, циклы							Средняя прочность контрольных образцов, МПа
		50	75	100	150	200	300	400	
Нет покрытия	1	50,2	42,2	43,3	54,4**	34,6*	48,3	53,9**	
Битумный лак	1	31,6*	40,9	41,6	46,8	32,2*	44,8	50,6**	46,3
Нефтешлам кипяченый	1	37,5*	34,3*	52,4**	50,3**	31,9*	41,9	50,2	

Примечание. * — коэффициент однородности — менее 0,65; ** — то же, более 1,35.

© Межогских М. И., Киселев А. А., Пахомов А. Л., Мацкив И. В., 1991

Вид покрытия асбестоцементных образцов	№ партии	Средняя прочность асбестоцементных образцов при сжатии, МПа, после замораживания — оттаивания, циклы													
		2	3	4	5	8	12	15	19	27	35	43	56	75	95
		соответствующие марке по морозостойкости													
		75	100	150	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1500	2000	2500
Нет покрытия	1	48,9**	31,8*	47,4**	46,3	41,4	46,4**	—	—	—	—	—	—	—	—
	1'	41	41	40,8	41,8	46,1**	38,4	41,3	47,7**	48,7**	48**	43,8	43,9	39,6	46,2**
Битумный лак	5	42,3	45,1	38,2*	45	42,9	47,7**	—	—	—	—	—	—	—	—
Нефтешлам кипяченый	7	52,8**	45,7**	42,3	42,8	50,7**	49,2**	—	—	—	—	—	—	—	—
Нефтешлам сырой	6	45,2	46,5**	41	48,2**	50,5**	44,6	—	—	—	—	—	—	—	—
	6'	42	46,1**	38,4	52,2**	44	43,2	54,7**	54,3**	47,8**	43,9	45,4	46,8**	42	47,4**
Грунтовка	2	48,1**	42	41,9	47,8**	48,3**	50**	—	—	—	—	—	—	—	—
Шпатлевка	4	—	—	—	44,9	38,7	37,6*	43,1							
Антикор	3	52,7**	48,4**	47,1**	40,1	40,9	52,1**	—		—	—	—	—	—	—

Примечания. Средняя прочность при сжатии контрольных образцов 42,2 МПа; *, ** — то же, что в табл. 1; номер партии со штрихом обозначает повторные испытания.

цы в период длительных испытаний (до 400 циклов замораживания и оттаивания) как в питьевой воде, так и в 5 %-ном растворе хлорида натрия полностью сохраняют внешний вид и форму; ожидаемого снижения прочности асбестоцемента на конечном этапе испытаний образцов (при 400 циклах — испытания по первому и 95 циклах — по третьему методам) не происходит; использованные типы покрытий не оказывают влияния на прочность асбестоцемента; отсутствует и эффект защиты последнего от водонасыщения; потери массы асбестоцемента не наблюдалось, но были повреждены покрытия некоторых типов.

Показатели средней прочности при сжатии основных образцов без покрытия и с покрытием имели значительный разброс с отклонениями как в сторону увеличения от средних значений прочности контрольных образцов, так и в сторону уменьшения. Аналогичные результаты получены при испытаниях образцов асбестоцементных листов на изгиб [20]. Средняя прочность образцов с защитными покрытиями также на каждом этапе испытания колебалась как в большую, так и в меньшую сторону от прочности образцов без покрытия. Такой разброс показателей прочности можно объяснить неоднородностью асбестоцемента: минимальное значение коэффициента однородности по результатам испытаний на сжатие — 0,65—0,68, а максимальное — 1,35 [21].

Для оценки влияния защитного покрытия и циклического изменения температуры на прочность асбестоцемента как единственных факторов, оказывающих такое действие при прочих равных условиях испытаний, статистическую обработку результатов проводили, принимая в качестве «средних» значения прочности образцов без покрытия и контрольных в соответствующих выборках результатов испытаний. Коэффициенты однородности асбестоцемента в партиях образцов получены расчетом по известной формуле, приведенной, например, в книге И. И. Бернея, В. М. Колбасова [10].

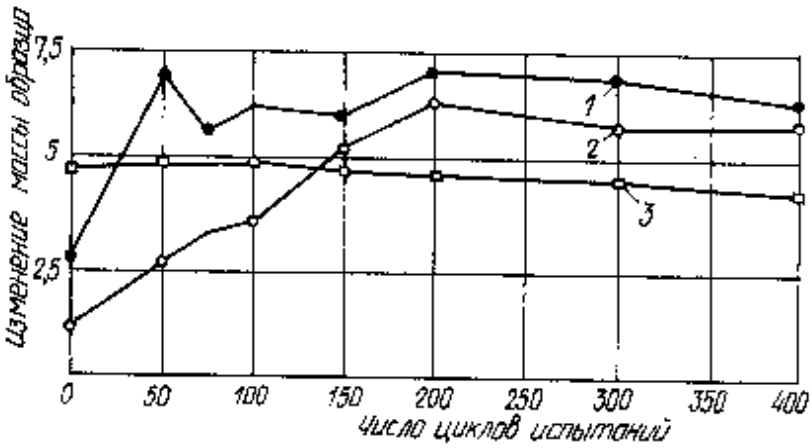


Рис. 1. Зависимость изменения массы асбестоцемента от числа циклов испытаний при температуре $t = -18$ °С

1 — образец асбестоцемента с покрытием из битумного лака; *2* — то же, без покрытия; *3* — то же, с покрытием из кипяченого нефтяного шлама

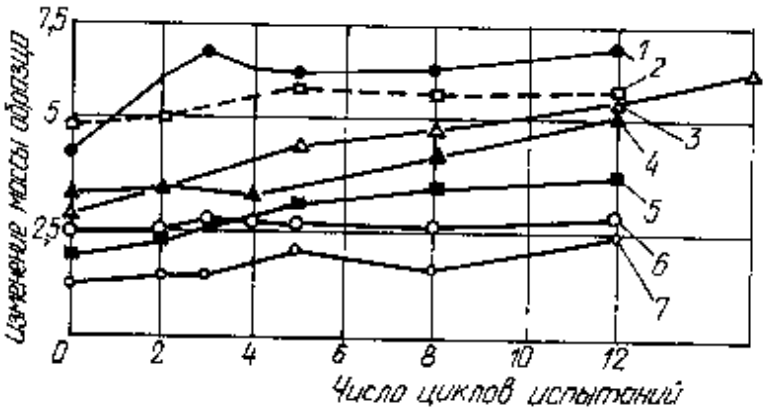


Рис. 2. Зависимость изменения массы образцов асбестоцемента от числа циклов испытаний при температуре $t = -52$ °С

1 — образец асбестоцемента с покрытием из битумного лака; *2* — то же, без покрытия; *3* — образец с покрытием из шпатлевки; *4* — то же, из грунтовки; *5* — то же, из сырого нефтяного шлама; *6* — то же, из антикора; *7* — то же, из кипяченого нефтяного шлама

Воздействия циклического изменения температуры и защитных покрытий на прочность асбестоцемента не выявлено. Так, для всех основных образцов, испытанных при $t = -18$ °С и $t = -52$ °С, средние значения прочности находились в интервале 38,4—50,2 МПа, а коэффициент однородности показателя прочности — в интервале от 0,65 до 1,35, что соответствует данным более ранних исследований [20, 21].

(см. продолжение на стр. 18, 19)

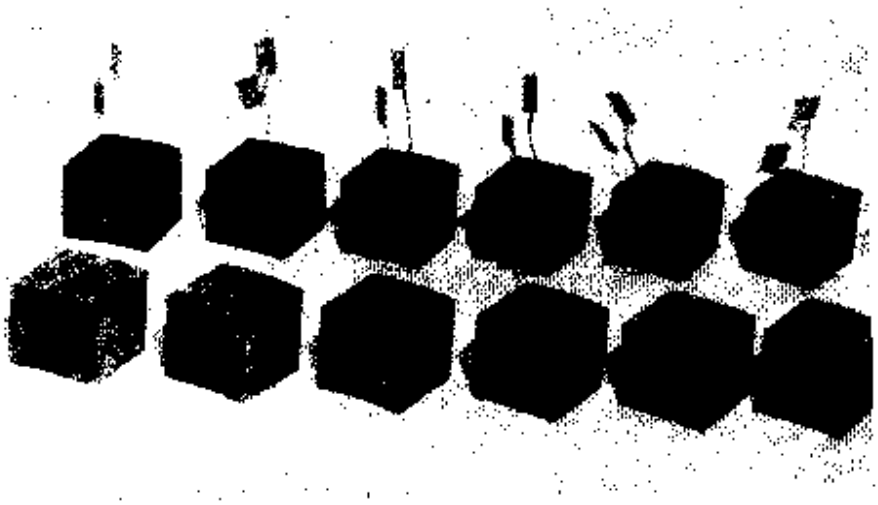


Рис. 3. Образцы материала асбестоцементных труб после испытания (видно, что образцы-кубы сохранили свою форму после 95 циклов попеременного замораживания и оттаивания)

Образцы со значениями прочности, отмеченными в табл. 1 и 2 знаками * и **, имеют коэффициенты однородности соответственно менее 0,65 и более 1,35. Эти частные результаты могут быть отнесены к ошибкам испытаний, так как амплитуды отклонений превышают обычно наблюдаемый разброс значений средней прочности. Снижение показателей прочности можно объяснить влиянием условий проведения экспериментов, в частности чистоты обработки поверхности граней образцов.

Повышенные (частные) значения прочности могут быть обусловлены упрочнением асбестоцемента в воде-среде в течение некоторого периода испытаний. Повышение прочности на 65 % образцов бетона на цементном вяжущем в период испытаний на морозостойкость в водных растворах по сравнению с показателями для контрольных образцов, не прошедших испытания, отмечено в ранних исследованиях [22].

Надо отметить, что ни один из испытуемых типов покрытий не обеспечивает полную защиту асбестоцемента от водонасыщения (см. рис. 1 и 2). Уже после первоначального замачивания образцов с покрытиями в воде-среде прирост их массы составлял от 1 до 4 %. В процессе испытаний при всех типах покрытия (кроме антикора) выявлена тенденция дальнейшего роста массы образцов. Предельное водонасыщение — 4,8—5,8 % наступает у образцов естественной влажности, не имеющих покрытия (см. рис. 1, 2, кривая 2), в период первого — пятого циклов замачивания. В дальнейшем масса материала практически остается постоянной. В некоторых случаях масса образцов с покрытиями снижалась, что можно объяснить частичной потерей массы покрытий из-за их локальных разрушений в виде шелушения и отслаивания.

Менее стойкими оказались покрытия из битумного лака и грунтовки, а из шпатлевки и нефтяного шлама в течение всего периода испытаний оставались внешне целыми, но они уже не защищали образцы от водонасыщения. При этом образцы с покрытиями из битумного лака и киличеного нефтяного шлама (кривые *1*, *2* на рис. 1), а также из битумного лака и шпатлевки (кривые *1*, *3* на рис. 2) в процессе испытаний имеют прирост массы, превышающий таковой показатель для образцов без покрытия. Такое явление можно объяснить повышенным вследствие набухания водонасыщением покрытий.

То, что образцы не теряют массу (для бетонов такая потеря допускается ГОСТ 10060—87 [14] в пределах до 3 %), а также сохранение их внешнего вида и формы подтверждают вывод о достаточно высокой стойкости асбестоцемента свайных труб, способного выдержать более 400 циклов замораживания — оттаивания без снижения прочности.

Вторую партию асбестоцементных образцов испытывали на морозостойкость по третьему методу испытаний [14] с целью определения предельного числа циклов попеременного замораживания — оттаивания, после которых мог наступить прогрессирующий процесс потери прочности. Испытывали образцы, изготовленные из материала той же партии труб. Число образцов в каждой серии испытаний — 12 шт. Их результаты приведены в табл. 2 (изменение массы образцов на рис. 2 не показано). Повторно полученные данные удовлетворительно согласуются с результатами испытаний первых партий образцов в интервале от 0 до 12—15 циклов замораживания — оттаивания.

Минимальные и максимальные значения прочности образцов находятся в пределах отклонений, обусловленных ранее указанными факторами. Тенденция снижения средней прочности материала не наблюдается вплоть до 95 цикла замораживания — оттаивания, что условно соответствует морозостойкости материала более F2500. При этом снижения массы образцов во всем диапазоне испытаний не наблюдалось. Общий вид образцов к концу испытаний показан на рис. 3.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

оба метода испытаний асбестоцемента на морозостойкость показали сопоставимые результаты; асбестоцемент свайных труб является достаточно морозосолестойким материалом. Его морозостойкость может быть оценена маркой не ниже F2500;

антикоррозионные обмазочные покрытия не гарантируют (кроме антикора СЭФ) защиту асбестоцемента от водонасыщения и не способствуют повышению его морозостойкости;

антикор СЭФ надежно защищает асбестоцемент от водонасыщения и может быть рекомендован в качестве защитного покрытия свай;

неоднородность асбестоцемента обусловливает значительный разброс отклонений результатов испытаний на сжатие как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения от среднего значения прочности. При определении марки материала по морозостойкости следует учитывать изначальную неоднородность асбестоцемента, которую можно оценивать по достаточно большой выборке результатов испытаний;

асбестоцемент труб, рекомендуемых для использования в качестве свай при возведении фундаментов в районах распространения вечномерзлых грунтов, отвечает требованиям действующих норм проектирования в отношении морозосолестойкости материала свай; асбестоцементные трубы, изготовлен-

ные в соответствии с требованиями технологического регламента, могут быть рекомендованы для применения в качестве свай без нанесения на их поверхность защитных антикоррозионных покрытий.

Дальнейшие исследования асбестоцемента труб, предполагаемых к использованию в качестве свай, будут направлены на определение криогенной солестойкости, которая определяется относительным снижением прочности материала в период его длительного пребывания в контакте с засоленным льдом при постоянной отрицательной температуре, близкой к температуре эвтектики раствора, а также на установление морозостойкости в условиях нахождения образцов под нагрузкой.

Результаты, приведенные в настоящей статье, получены при сверхжестких режимах испытаний в условиях воздействия агрессивной среды на образцы-кубы асбестоцемента по шести рабочим граням.

С целью приближения параметров испытаний асбестоцементных труб на морозостойкость к натурным условиям эксплуатации в сезонномерзающих засоленных грунтах предполагается провести дополнительные испытания на образцах кольцевой формы, воздействие засоленной криогенной среды на которые целесообразно организовать по двум направлениям, а именно с внешней и внутренней поверхностей изделий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Межогских М. И., Киселев А. А., Тишин В. Г. О применении асбестоцементных труб в качестве забивных свай // Реф. сб. / Информкефтегазстрой. Сер. Проектирование и строительство трубопроводов и газонефтепромысловых сооружений.— М., 1979. Вып. 6.
2. Киселев А. А., Межогских М. И., Пахомов А. Л. Показатели прочностных свойств экспериментальных образцов асбестоцементных трубчатых свай. — В кн. Внедрение эффективных ресурсосберегающих технологий при строительстве трубопроводов в сложных грунтовых условиях Севера / ВНИИСТ. — М., 1989.
3. Киселев А. А., Межогских М. И., Пахомов А. Л. Прочностные и деформационные свойства напорных асбестоцементных труб при поперечном изгибе // Строит. материалы. 1990. № 1.
4. Межогских М. И., Пахомов А. Л., Ламонкина Т. Н. Ударная вязкость образцов асбестоцементных труб. — В кн. Применение строительных материалов и ресурсосберегающих технологий в нефтегазовой отрасли Севера / ВНИИСТ. — М., 1990.
5. ТУ 21-4812297-030-90. Трубы асбестоцементные свайные.— Взамен ТУ 21-028437-024-89. (Введ. с 01.12.90). — М., 1990.
6. СНиП 2.03.01-84. Бетонные и железобетонные конструкции.— М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985.
7. СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии.— М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
8. Пособие по проектированию защиты от коррозии бетонных и железобетонных строительных конструкций (к СНиП 2.03.11-85).— М.: Стройиздат, 1989.
9. Иорамишвили И. Н. Асбестоцементные изделия. — М.: Стройиздат, 1978.
10. Берней И. И., Колбасов В. М. Технология асбестоцементных изделий.— М.: Стройиздат, 1985.
11. Берней И. И. Прочность и морозостойкость асбестоцементных листов в зависимости от их объемного веса // Строит. материалы. 1962. № 2.
12. Блох Г. С., Иорамишвили И. Н. Сравнительная морозостойкость некоторых строительных материалов // Сб. тр. ВНИИпроектасбестоцемента.— М.: Стройиздат, 1965. Вып. 20.
13. Тимашев В. В., Грязак Ю. С. Технология асбестоцементных изделий.— М.: Стройиздат, 1979.
14. ГОСТ 10060-87. Бетоны. Методы определения морозостойкости. (Введ. с 01.01.88).— М.: Изд-во стандартов, 1987.
15. ТУ 120-340-83. Грунтовка ГТ-760ИН.
16. ТУ 48-4807-200-88. Антикор СЭФ.
17. ГОСТ 10277-90. Шпатлевки. Технические условия. (Введ. с 01.01.91).— М.: Изд-во стандартов, 1990.
18. ГОСТ 5631-79*. Лак БТ-577. Технические условия. Введ. с. 01.01.80). М.: Изд-во стандартов, 1988.
19. ГОСТ 10180-78. Бетоны. Методы определения прочности на сжатие и растяжение. (Введ. с 01.01.80). М.: — Изд-во стандартов, 1980.
20. Блох Г. С., Рудницкая Р. И., Кубич А. В. Влияние объемного веса асбестоцемента на его морозостойкость // Сб. тр. НИИасбестоцемент.— М.: Стройиздат, 1963. Вып. 17.
21. Стефанович П. А. Прочность и деформативность асбестоцемента строительных конструкций: Автореф. дис. на соискание степени канд. техн. наук (ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко). — М., 1967.
22. Скрамтаев Б. Г., Канкин М. М., Еремеев Г. Г. Влияние температурных напряжений на морозостойкость бетона // Бетон и железобетон. 1961. № 1—12.

УДК 666.972.16

Н. И. ОСЬМИНИН, канд. техн. наук, И. М. ТИЩЕНКО, инж. (Одесский инженерно-строительный институт)

Биостойкая полимерная бетонная смесь на основе тонкомолотого вяжущего

В Одесском инженерно-строительном институте разработана технология приготовления бетонной смеси на основе тонкомолотого комплексного минерального вяжущего, модифицированного добавками полифункционального действия, и производства высокопрочных и биостойких бетонов для гидротехнического строительства.

Тонкомолотое комплексное вяжущее представляет собой продукт совместного помола цемента с песком, взятых в соотношении 1:1 до удельной поверхности порошка 4000 см²/г. С учетом разницы в размалываемости цемента и песка, оцениваемой средним значением 1:0,65, фактическая дисперсность цемента составила (4000:1,65)×2=4850 см²/г, песка — (4000×2) — 4850=3150 см²/г.

Комплексное тонкомолотое вяжущее приготовляли из портландцемента марки М 500 Белгородского цементного завода и песка средней крупности — $M_к$=2,4. Для регулирования технологических параметров приготовления и прочностных свойств бетона в бетонную смесь вводили комплекс-добавку полифункционального действия, состоящую из водорастворимой ацетоноформальдегидной смолы АЦФ-3М в слабощелочном растворе и фурфурола. С введением полифункциональной комплекс-добавки в бетонную смесь снизилась на 10—15 % ее водопотребность по сравнению с таковой для контрольной бетонной смеси.

Комплекс-добавка не только оказывает на бетонную смесь пластифицирующее действие, но и способствует эффекту водостойкости.

© Осьминин Н. И., Тищенко И. М., 1991

Бетон	Физико-механические свойства бетонов						
	Предел прочности в возрасте 28 сут, МПа		Удельная поверхность вяжущего, см²/г	Водопоглощение, %	Морозостойкость, циклы	Химическая стойкость $K_{х.с}$	Биостойкость, баллы
	при сжатии	при изгибе					
Контрольный состав	56	6,8	4500	6,7	500	0,4	5
Модифицированный комплекс-добавкой	70	9,2	4500	2,1	700	0,6—0,7	0

Примечания. 1. Расход вяжущего на 1 м³ бетона 500 кг. 2. Подвижность бетонной смеси. ОК=1,5 см, В/Ц=0,25.

Так, при введении в бетонную смесь 2 % комплекс-добавки ее водопоглощение снизилось в 3 раза, водонепроницаемость и морозостойкость увеличились в среднем на 30 %. Повысилась и химическая стойкость — до 0,6 0,7 в среде 20 %-ной NaOH, органических кислот — 10 %-ной уксусной кислоты, минеральных кислот — 10 %-ной H_2SO_4. Экспериментально установлено также, что комплекс-добавка улучшает прочностные характеристики бетона (см. таблицу).

Для изготовления опытных образцов бетона использовали жесткие смеси с осадкой конуса ОК=1,5 см, В/Ц=0,25. Испытания проводили по методикам, предписанным действующими ГОСТами.

С помощью испытаний установлено, что в пластифицированных бетонных смесях, содержащих комплекс-добавку, прочность возросла на 15 % по сравнению с таковой у контрольных образцов. Предел прочности при сжатии бетона с комплекс-добавкой нормального твердения в возрасте 28 сут составил 70 МПа, через 3 месяца — 87 МПа.

По мнению авторов, улучшение прочностных свойств модифицированного бетона в процессе хранения объясняется тем, что окончательная полимеризация комплекс-добавки в бетоне происходит в течение длительного времени и способствует повышению связности компонентов бетонной смеси.

Модифицированные комплекс-добавкой образцы не подвергались биоразрушению. Биоцидные свойства бетона обусловлены введением в бетонную смесь фурфурола, который, взаимодействуя с продуктами гидратации цементного камня, образует фуриловый спирт, являющийся губительным для развития микроорганизмов в бетоне.

Таким образом, бетон, приготовленный из бетонной смеси с введенной в нее комплекс-добавкой, способствует улучшению его физико-механических характеристик, а также повышению химической и микробиологической стойкости.

Разработана ресурсосберегающая технология прожигания дуговой плазменной струей отверстий в бетонных, железобетонных, керамических и каменных материалах.

Технология, аппаратура и внедрение — по хоздоговору.

Обращаться по адресу:
Трест «ЦВЕТМЕТСПЕЦЭНЕРГО»
454106, г. Челябинск, ул. 2-й Западный проезд, 4.
Управляющему трестом Супруну П. А.

УДК 666.7.002.2(100)

16-я Международная конференция Европейской федерации производителей кирпича и черепицы

16-я Международная конференция Европейской федерации производителей кирпича и черепицы проходила в Лондоне с 30 мая по 1 июня 1991 г. под девизом «Строительная керамика и охрана окружающей среды Европы».

В работе конференции приняли участие представители практически всех ведущих фирм мира — производителей кирпичеделательного оборудования: «Кравен Фосетт» (Англия), «Ажемак» (Испания), «Силс», «Морандо», «Бонжиоанни» (Италия), «Келлер», «Хендле», «Браас» (Германия), «Де Боер» (Голландия), «Серик» (Франция), а также крупнейших производителей кирпича и черепицы Европы.

Среди участников конференции были представители научно-исследовательских центров, ассоциаций производителей кирпича Европейских стран, в том числе Бельгийская федерация глиняного кирпича, Норвежская ассоциация каменной кладки, Шведская ассоциация производителей кирпича и черепицы, Датская лаборатория кирпича и черепицы и Американский институт кирпича.

Программа конференции включала в себя посещение двух современных кирпичных заводов, проведение пленарного заседания, на котором были заслушаны обзорные доклады по проблемам влияния воздействия кирпичного производства на окружающую среду и здоровье человека, добычи сырья и рекультивации земель, разработки европейских стандартов на кирпич, эффективности использования энергии, борьбы с вредными выбросами, создания экологически и биологически чистого жилья, подготовки кадров для кирпичной промышленности и строительства, повышения эффективности капиталовложений в кирпичную промышленность.

В докладе В. Веллера, генерального секретаря Европейской федерации производителей кирпича и черепицы (ТВЕ) указывалось, что за последние 100 лет содержание CO_2 в атмосфере возросло на 5 % и, если не будет принято кардинальных мер, то к 2050 г. содержание CO_2 будет удвоено, что может привести к серьезным последствиям. Странами Европейского сообщества в конце января 1991 г. было принято решение выделить значительные средства на решение экологических проблем, принята программа, охватывающая вопросы энергопотребления, снижения выбросов CO_2.

В докладе д-ра М. Уиттенбоша (Голландия) рассмотрены вопросы рациональной добычи глины и рекультивации земель на примере Голландии, где размеры типичных карьеров по добыче глины колеблются от 1 до 15 га при глубине добычи 0,5—3,5 м. Для получения лицензии и добычу глины руководствуются «Законом о добыче», в соответствии с которым учитываются интересы как сельского хозяйства, так и жителей региона. Планы по добыче глины тесно связаны с планами по рекультивации, в которых предусматриваются меры по обустройству выработанных карьеров путем создания озер, сельскохозяйственных угодий. Добыча глины с перспективой дальнейшей рекультивации рассматривается в Голландии как инструмент «строительства природы».

В докладе д-ра Р. Смита (Английская ассоциация содействия развитию производства кирпича — ВДА), касающемся разработки Европейского стандарта на кирпич, подчеркивалось, что сложность этой работы обусловлена отсутствием до сих пор гармонизированных строительных норм и правил по проектированию и строительству. Ответственность за подготовку Европейских технических условий на материалы для каменной кладки возложена на Технический комитет № 125 Европейского совета по стандартизации. Разработка проекта стандарта на керамический кирпич осуществлялась рабочей группой, состоящей из экспертов 14 стран — членов СЕН. Отмечено, что в различных странах с учетом их специфики к кирпичу предъявляются по отдельным показателям различные требования, в частности, по максимально допустимым значениям пустотности и размерам пустот (в Англии для лицевого трехдырчатого кирпича не имеет значения максимальный размер пустот в Австрии размерам пустот придают большое значение с позиций затекания раствора и ухудшения звуко- и теплозащитных свойств кирпича). Рабочей группой было принято, что в стандарте должны быть указаны значения общей плотности и водопоглощения, регламентированы как средняя прочность кирпича так и допустимый разброс по прочности в выборке, а также отклонения от размеров.

По выбору метода испытания на морозостойкость группа не пришла к единому решению. Рассматривались 4 варианта: французский стандарт на способ определения морозостойкости «методом холодной пластины», стандарт ФРГ DWN 52 252, метод испытания на морозостойкость института TNO (Голландия) и стандарт Англии по испытанию на морозостойкость методом замораживания кирпичной панели. Решено, что до принятия единого способа производители могут оценивать морозостойкость с учетом принятых у них испытаний и опыта эксплуатации кирпича в кладке. В разработанном проекте Европейского стандарта приняты 3 категории по морозостойкости. Предложена классификация по содержанию растворяемых солей, определяемому химическим способом.

Согласно последним решениям СЕН Европейский стандарт на кирпич будет также содержать информацию о проведении аттестации на соответствие качеству и минимальные требования к системе контроля качества на производстве. Ввод стандарта в действие планируется в 1992 г.

Новый Европейский стандарт на кирпич надо рассматривать как важный инструмент свободной торговли в Европе на долгосрочную перспективу.

В докладе Я. Фелса (Ньюкасловский университет, Англия) на тему «Эффективность использования

энергии» указывалось, что в кирпичной промышленности Англии за последнее десятилетие удельный расход энергии сократился на 17 % с использованием новых энергосберегающих технологий.

Наблюдаемый сегодня резкий поворот промышленности от использования твердого топлива к газу ведет к тому, что цены на газ на рынке повышаются. Наибольший скачок предполагается в середине 90-х годов, и тогда экономически оправданным может быть использование технологии «чистого» сжигания твердого топлива и электрической энергии.

Мероприятия по снижению выбросов (CO_2, SO_2) и охране окружающей среды — занятие дорогостоящее. И тем не менее разработка единых европейских требований заставит предприятия искать пути и вкладывать средства в создание экологически чистых производств.

В докладе д-ра Х. Колкмейера (Федеральное бюро кирпичной промышленности, Германия) «Вредные выбросы в кирпичной промышленности» затронуты вопросы загрязнения воздуха промышленными выбросами. К основным вредным веществам, выбрасываемым с отходящими газами печей кирпичной промышленности, относятся HF, органические соединения, сернистые соединения, оксиды азота.

Фтор в небольших количествах присутствует в глинистом сырье (0,01- 0,1 %). Абсолютное значение содержания фтора в отходящих газах составляет 0,1—0,8 кг/ч. Тем не менее даже в таких количествах он ведет к гибели деревьев, особенно вблизи кирпичных заводов с низкой дымовой трубой.

В качестве мер борьбы с фтором предлагается изменение кривой обжига с тем, чтобы максимальное количество фтора осталось связанным в изделиях. Этот способ дает возможность связать до 80 % F и не превышать установленного предела по его содержанию в отходящих газах – 5 мг/м^3; использование добавок, в частности, извести; очистка отходящих газов (это наиболее дорогостоящий метод).

Органические вещества часто добавляют для производства легковесного кирпича. Наиболее опасным компонентом в продуктах их неполного сгорания является бензол (допустимое содержание 5 мг/м^3).

Известно, что органические летучие выделяются в интервале температур 200 - 400 °С. Для снижения содержания продуктов неполного сгорания применяются дополнительные высокоскоростные горелки в зоне подготовке, более интенсивное сжигание и внесение коррективов в кривую обжига. Если эти меры не дают необходимого эффекта, применяют более дорогой способ дожигания: отходящие газы, содержащие продукты неполного сгорания, отбираются из зоны подогрева в области температур 200—400 °С и направляются в зону обжига.

Вредные зернистые соединения SO_2 и SO_3 образуются при разложении пиритов и гипса, содержащихся в глинах, и при сжигании твердого топлива и мазута. Максимально достижимые значения по связыванию SO_2 путем абсорбции составляет лишь около 20 %. Установлено, что наиболее активно SO_2 реагирует с CaO при температуре 600 °С. Однако на практике способ очистки путем отбора газов при 600 °С, пропускания их через известь и возвращения в печь пока не реализован.

В докладе архитектора А. Бреннера (Австрийский институт строительной биологии) «Экологически чистые и благоприятные для здоровья людей здания» отмечалось, что если еще 20 лет назад не существовало понятия «строительная биология», то сегодня ни один из проектов не может его обойти.

Строительная биология рассматривает взаимосвязь человека и здания. Она выделяет 8 критических факторов, определяющих биологическое качество жилья, к которым относятся: место строительства; форма здания; вид строительных материалов; физические свойства; влажность; силовые поля; отопление; интерьер.

Возвращение к массивным строительным конструкциям, которые строили предыдущие поколения — путь к здоровому жилью. Это означает использование традиционных местных природных строительных материалов. Подчеркивалось, что керамические строительные материалы в большей степени отвечают требованиям биологической комфортности жилища.

В докладах подчеркивалось, что керамический кирпич, в течение столетий успешно применявшийся в архитектуре Европы, не только не утрачивает своего значения, но и продолжает оставаться одним из наиболее привлекательных отделочных строительных материалов как для архитекторов, так и для строителей.

Процессы создания единого Европейского рынка не обошли стороной производителей кирпича и черепицы. Переход к рыночной экономике в СССР и более широкая интеграция ее в общемировую рыночную систему диктует новые подходы к решению многих проблем. Поэтому круг вопросов, поднятых на конференции, не может не представлять практического интереса и для отечественной кирпичной промышленности.

Криворожское предприятие

«Интертурбосервис»
совместно с Германской фирмой
«ПУМПЕН-унд-ГЕБЛЕЗЕВЕРК» ГмбХ
(г. Лейпциг)

предлагает

компактные турбокомпрессорные установки производительностью 100—260 м^3 в мин. и рабочим давлением до 10 кгс/см^2, центробежные газовоздуходувки производительностью от 60 до 1500 м^3 в мин., турбокомпрессоры для хлора, азота, кислорода и других газов. Турбокомпрессоры и запасные части реализуются за СКВ, возможны бартерные сделки.

Обращаться по адресу: 324005, Днепропетровская обл., г. Кривой Рог, ул. Ферганская, 2, тел. 26-18-78.

Указатель статей, опубликованных в 1991 г.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Балакшин Ю. З. Промышленность строительных материалов республики. Перспективы, проблемы, решения. № 3, с. 2.

Барышников А. И. «Росстрембанк» — банк развития промышленности строительных материалов России. № 3, с. 9.

Боженов П. И. К проблеме комплексного использования минерального сырья. № 8, с. 15.

Дрягин Г. М. Промышленность строительной керамики. № 3, с. 21.

Дьяконов А. С. Кооперация в системе концерна. № 3, с. 10.

Завельский И. М. Машиностроители — промышленности строительных материалов. № 5, с. 2.

Корнеева А. Д. Новое в охране труда. № 9, с. 11.

Кулакова Н. А., Бернадинер Б. Л., Поликанов С. А. Комплексная оценка эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса в промышленности строительных материалов. № 9, с. 2.

Мартынов Г. А. Товарно-денежные отношения на современном этапе развития экономики. № 3, с. 12.

Махнович А. Т. Пути улучшения охраны труда на предприятиях отрасли. № 3, с. 17.

Назаров В. А. О развитии машиностроительной базы. № 3, с. 30.

Первая Московская городская отраслевая ярмарка вакантных мест в промышленности строительных материалов. № 7, с. 4.

Первый съезд Союза строителей СССР. № 7, с. 2.

Петренко В. К. Перевод предприятий концерна на рыночные отношения и стабилизация работы отрасли. № 3, с. 7.

Путилов Ю. А. Санитарно-техническое оборудование для домостроения. № 3, с. 22.

Разработки организаций концерна «Росстром» на 3-й Международной выставке-ярмарке «Стройиндустрия НТД-91». № 12, с. 11.

Сай В. И., Грицай Л. И. Новые прогрессивные технологии в области строительных материалов. № 8, с. 8.

Старейшая научно-исследовательская база отрасли. № 12, с. 2.

Старовойтов П. Д. Для нужд промышленности. № 3, с. 26.

Стороженко В. П., Поликанов С. А., Кулакова Н. А., Миронов В. В., Кривобок О. В. Особенности развития промышленности строительных материалов в условиях перехода к рыночной экономике. № 8, с. 2.

Теплова Л. А. Перспективные технологии и формы организации ремонтных работ на предприятиях кровельной промышленности в условиях хозяйственной реформы. № 5, с. 6.

Терехов В. А. Задачи по научно-техническому обслуживанию отрасли. № 3, с. 14.

Учредительный съезд Союза строителей СССР. № 1, с. 23.

Юдин А. И. Сырьевая база отрасли. № 3, с. 29.

Юдин А. И. Экологические проблемы промышленности строительных материалов. № 4, с. 7.

СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Альперович И. А., Варламов В. П., Перадзе Н. Г. Эффективность производства лицевого кирпича объемного окрашивания на основе легкоплавкой глины и тонкодисперсного мела. № 9, с. 6.

Амханицкий Г. Я., Лапидус М. А., Туркина И. А. Мелкие стеновые блоки из неавтоклавного газозолобетона. № 7, с. 14.

Богатырев Г. М., Макаров А. Б. Расширение сырьевой базы производства ячеистого бетона. № 2, с. 4.

Болдырев А. С., Волженский А. В., Исхакова А. А., Карпова Т. А., Чистов Ю. Д. Строительные материалы на основе отходов производства. № 1, с. 2.

Валишев Р. Ш., Цепелева В. Л., Райвич Р. М. Низкотемпературный скоростной обжиг кирпича. № 1, с. 11.

Волгушев А. Н., Елфимов В. А. Полимеры в бетоне. № 4, с. 28.

Волженский А. В., Карпова Т. А., Чистов Ю. Д., Ермакова Г. А. Особенности технологии фосфогипсобетона. № 8, с. 17.

Воробьев Х. С. О производстве строительных стеновых материалов из ячеистых бетонов в условиях рынка. № 11, с. 2.

Годин Н. С. Производству стеновых материалов — общую заботу. № 3, с. 19.

Евгеньев Г. И., Савостьянов В. П., Феднер Л. А. Кладочные растворы из затвердевшего бетона. № 9, с. 20.

Жирнов В. В., Самсонов С. Н. Способ автоматического управления тепловым режимом туннельной печи. № 6, с. 13.

Завадский В. Ф., Скрипкин Б. К., Патрушев А. В. Литоизольные мелкоштучные строительные камни. № 2, с. 5.

Зарецкий В. А. Монолитные трехслойные стены с пенополистирольным утеплителем в домах усадебного типа. № 4, с. 5.

Калмыкова Л. Ф., Капустин А. П., Булыга Л. Л. Использование углеотходов Экибастузского бассейна в производстве строительных материалов. № 5, с. 11.

Капустин А. П., Калмыкова Л. Ф., Станевич В. Т. Изготовление керамического кирпича из отходов угледобычи Экибастузского бассейна. № 10, с. 13.

Керамические стеновые материалы на 3-й Международной выставке-ярмарке «Стройиндустрия-91». № 12, с. 12.

Караханян С. Г. Керамический кирпич полусухого прессования из местных глин и базальтовой породы. № 11, с. 11.

Лапидус М. А., Рогунов В. А. Монолитные стеновые конструкции из поризованного бетона на основе гипсосодержащих материалов. № 2, с. 2.

Мачюлайтис Р. В., Ремейкене Г. В. Вопросы долговечности тонкостенной керамической облицовки. № 6, с. 24.

Мелкоштучные блоки для малоэтажного строительства. № 12 с. 8.

Нациевский Ю. Д., Терновский Ю. Б., Терновая Г. А. Использование жестких гипсобетонных смесей в производстве стеновых материалов. № 1, с. 15.

Негинский Е. М. Материалы для сельского и индивидуального строительства. № 9, с. 25.

Особенности технологий и оборудования для производства ячеистого бетона. № 11, с. 4.

Панченко В. Д. Технология и свойства монолитного легкого бетона. № 8, с. 24.

Рябоконь Л. А., Полищук Т. И. Ячеистый бетон на основе золы гидроудаления. № 1, с. 13.

Соколов О. Л. Специализированное устройство программного управления СУПУ автоматом-укладчиком СМК-127. № 2, с. 16.

Стаховский О. К. Завод керамического кирпича малой мощности. № 10, с. 4.

Терновский А. Д. Местные материалы для возрождения села. № 6, с. 2.

Ферджулян А. Г., Фоминых Ю. С. Трехслойные стеновые конструкции для строительства сельских жилых домов усадебного типа в сейсмических районах. № 9, с. 24.

Червяков Ю. Н., Богатырев Г. М., Волгина О. А., Довгопол Е. П., Макаров А. Б., Полищук Т. И., Страшук С. В., Цирулик В. И. Кремнеземистые материалы Украины для силикатных изделий. № 8, с. 13.

Чермянин Н. Р., Волгина О. А. Силикатный кирпич с добавкой заполнителей из изверженных и осадочных пород. № 1, с. 17.

Чистов Ю. Д. Повышение эффективности строительных материалов на композициях из мелких песков. № 10, с. 19.

Шатов А. А. Газобетонные изделия на известьсодержащем вяжущем на основе твердых отходов содовой промышленности. № 5, с. 9.

16-я Международная конференция Европейской федерации производителей кирпича и черепицы. № 12, с. 21.

НЕРУДНЫЕ, НЕМЕТАЛЛОРУДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ ПРИРОДНОГО КАМНЯ

Абрамсон В. Ш., Голубева Н. В., Михайлов Л. П. Щебеночный завод нового типа. № 1, с. 4.

Ахтямов Р. Я. Перспективы освоения месторождений вермикулита Казахстана. № 8, с. 6.

Брюшков И. В. Промышленность нерудных строительных материалов. № 3, с. 20.

Васильев В. И., Карнаухов А. В. Рациональная алмазно-штрипсовая распиловка природного камня средней прочности. № 1, с. 14.

Викторов А. М. Цена и качество заполнителей бетона (письмо в редакцию). № 2, с. 15.

Индутный В. В. Прибор для контроля симметрии и контрастности текстурных рисунков камня. № 10, с. 25.

Карасев Ю. Г. Метод определения расстояний между полногопадающими трещинами в массивах природного камня. № 11, с. 25.

Козин В. Н. Добыча и обработка природного облицовочного камня. № 3, с. 24.

Моторный Н. И., Агеев С. Т. Совершенствование методов освоения месторождений габбро-лабрадоритов. № 6, с. 5.

Муйземнек Ю. А., Табарин А. Д., Мартьянов С. В. Вопросы повышения эффективности производства щебня. № 1, с. 12.

Павлова С. В. Рациональное использование природного камня (по итогам Всесоюзного научно-технического коммерческого совещания). № 1, с. 25.

Першин Г. Д. Рациональная геометрия забоя при добыче мрамора канатно-абразивными пилами. № 4, с. 9.

Першин Г. Д., Терехин С. А. Определение энергосиловых режимов канатно-абразивной распиловки природного камня. № 7, с. 8.

Розенталь Н. К., Шишканова В. Н., Морозов Е. А. Гипсодержащие пески как заполнители для строительных растворов. № 2, с. 20.

Семенов В. С., Шихвета А. И. Пути снижения затрат на добычу сырья для получения щебня. № 2, с. 11.

Тер-Азарьев И. А., Саркисян М. Г. Сухое алмазное измельчение туфа для получения пигментов. № 10, с. 6.

Терновский А. Д., Мосеев В. Г. Производство нерудных материалов для сельского строительства. № 11, с. 13.

Харо О. Е. Интенсификация производства нерудных строительных материалов, известняковой муки и облицовочных изделий из природного камня. № 4, с. 2.

Эрженов М. М. Влияние влажности песка на его насыпную плотность. № 2, с. 23.

ПОРИСТЫЕ ЗАПОЛНИТЕЛИ

Горчаков Л. Н., Алфеев А. А., Кузьмин Ю. И., Петров В. П., Тронин П. С., Федоров В. А. Организация производства пористых заполнителей в составе тепловых электростанций. № 10, с. 11.

Капустин А. П., Сулейменов С. Т., Макарова Т. В. Применение вскрышных пород угледобычи для производства керамзитового гравия. № 9, с. 22.

Пономарев Ю. Е., Тимонов А. В., Растеряев Н. В. Опудривание полуфабриката при производстве керамзита с сухой подготовкой сырья. № 4, с. 11.

Тимофеева Н. М. Вращающаяся печь переменного сечения для производства керамзита. № 8, с. 23.

Феськова Н. П., Глушаненко Н. С. Низкокальциевая зола Нерюнгринской ГРЭС как заменитель мелкого заполнителя и цемента в бетоне. № 8, с. 20.

Чередниченко Т. И., Полацко Г. И. Промышленный выпуск легкого заполнителя из шлаков Бурштынской ГРЭС. № 8, с. 19.

ВЯЖУЩИЕ МАТЕРИАЛЫ, ИЗДЕЛИЯ НА ИХ ОСНОВЕ

Бабаев Ш. Т., Башлыков Н. Ф., Фаликман В. Р. Высокоэффективные бесцементные вяжущие из золошлаковых отходов ТЭС и бетоны на их основе. № 6, с. 17.

Бабаев Ш. Т., Дикун А. Д., Сорокин Ю. В. Физико-механические свойства цементного камня из вяжущих низкой водопотребности. № 1, с. 19.

Дьяченко С. С., Уварова С. Х., Яковлева О. Л. Комплексная добавка — замедлитель схватывания цемента в растворах. № 10, с. 15.

Иваницкий В. В. Энергосберегающая технология гипсовых изделий из гипсосодержащих отходов промышленности. № 12, с. 6.

Мусин В. Г. Состав и свойства смешанных вяжущих на основе металлургических шлаков и полиминеральных добавок. № 2, с. 7.

Писарев С. В., Волженский А. В., Приходько В. А., Химченко В. И. Водостойкий гранулят из фосфогипса для производства цемента. № 2, с. 6.

Суханов М. А., Ефимов С. Н., Долгополов Н. Н., Жуков Н. Ю. Новые пути использования отходов металлургической и энергетической промышленности в технологии вяжущих. № 7, с. 22.

Федынин Н. И. Производство известково-зольного вяжущего и изделий на его основе. № 8, с. 10.

АСБЕСТ, АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Гризак Ю. С. Полезный опыт делового сотрудничества. № 7, с. 5.

Елфимов А. И. Работа с асбестом должна быть безопасной. № 4, с. 7.

Межогских М. И., Киселев А. А., Пахомов А. Л., Мицкин И. В. Исследование морозостойкости асбестоцемента свайных труб. № 12, с. 14.

Привалихин Г. К., Поркин Я. М. Способ оперативного управления процессом сушки асбестовой руды в шахтных печах. № 4, с. 20.

Чечелин М. Е. Совершенствование производства асбестоцементных труб на круглосеточных машинах без верхнего сукна. № 1, с. 7.

Чечелин М. Е. Расширение сырьевой базы для производства асбестоцементных труб. № 11, с. 17.

ТЕПЛО- И ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Абрамов Г. П., Ластускене Г. Б., Грибаускене Э. Л., Глухов В. И., Бидус Л. А., Туркина С. П. Применение форконденсата фенолосиртов марки Д в производстве теплоизоляционных материалов. № 11, с. 10.

Абрамов И. Н., Брин Л. П., Пономарев В. Б. Способы очистки технологических газовых выбросов в минераловатном производстве. № 10, с. 7.

Артюшина А. А., Веренкова Э. М., Ким Т. И., Гурьев В. В., Чистяков А. М. Новый адгезив для слоистых конструкций. № 4, с. 15.

Керене Я. К., Эйдукявичюс К. К., Григонене К. М. Хрупкость волокон минеральной ваты. № 11, с. 27.

Мелкозеров В. М., Немцева Т. И. Теплоизоляционный пенопласт с новым вспенивающим агентом для защиты карьеров от промерзания. № 4, с. 17.

Пономарев В. Б. Новый вагранночный комплекс минераловатного производства. № 11, с. 8.

Саакян Э. Р. Теплоизолирующие качества ограждающих конструкций на основе пеностеклогранулята. № 6, с. 3.

Стеклоперлитовые изоляционные плиты. № 2, с. 6.

Тобольский Г. Ф. Прогрессивные технологии изготовления минераловатных изделий, улучшение их качества. № 10, с. 2.

Эйдукавичюс К. К., Юцис И. И. С целью повышения технического уровня минераловатного производства (по материалам научно-технического семинара «Новые технологии и оборудование для производства минераловатных изделий»). № 6, с. 8.

ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Басик В. С., Евсеев Ю. В., Мощар Е. И. Профильно-погонажные изделия из трудносгораемых композиций на основе поливинилхлорида. № 6, с. 15.

Кузнецова Л. Г., Комиссарова Р. С., Третьяков В. И., Белимова Е. Н. Свойства латексных бесшовных покрытий пола, адгезионных с основанием. № 10, с. 17.

Пляскин Ю. П. Производство древесного лигноуглеводного пластика. № 6, с. 20.

Шаповалов В. М., Барсуков В. Г., Лапшина Е. Н., Губкин В. И. Композиционные отделочные материалы из древесных волокон и термопластов. № 5, с. 18.

КРОВЕЛЬНЫЕ И ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Антипов А. Е., Яшин В. Р., Орешков Ю. С., Азимов Ф. И., Пущков Е. П. Гидроизоляционная стяжка для полов. № 1, с. 16.

Дмитриев С. М., Кац Б. И., Афанасьева Т. А. Использование отходов производства синтетических каучуков и латексов для получения гидроизоляционных мастик. № 11, с. 22.

Иванов В. В., Башмаченков В. Н. Новый наплавляемый кровельный материал рубэластобит, повышенной гибкости и трещиностойкости. № 5, с. 20.

Киреева Л. И., Смирнова Л. Б. Новый рулонный полимерный гидроизоляционный материал бутит. № 6, с. 19.

Розенталь Д. А., Таболина Л. С., Касимов И. К., Тилябаев Б. А., Касимов И. И. Состав и свойства битумов, получаемых по энергосберегающей технологии с введением структурообразующей добавки. № 7, с. 20.

Стрельцов С. Ф. Производство утяжеленных рулонных кровельных материалов и учет их в условных единицах измерения. № 4, с. 18.

Устинов Б. С. Контроль качества прикленивающих мастик в дышащих кровлях. № 5, с. 23.

Шатов А. А. Применение отходов содовой промышленности в изготовлении асфальтобетонных и битумно-минеральных смесей. № 7, с. 23.

РАЗНЫЕ СТАТЬИ И СООБЩЕНИЯ

Болотин В. Н. Строительное стекло России. № 3, с. 25.

Буров В. Ю., Струков Г. Д., Бондарев А. А., Мазина Н. И. Бесцементные бетоны для футеровки шахтных известковых печей. № 9, с. 17.

В целях развития сотрудничества и торговли. № 1, с. 26.

Волков А. М., Муравьев Ю. А. Хозяйственные надворные постройки усадебного жилища, строительные материалы для них. № 5, с. 14.

Волох А. Г. Впервые в Москве. № 9, с. 14.

Гедеонов П. П. Вспучивающиеся огнезащитные покрытия на основе вермикулита. № 7, с. 16.

Горлов Ю. П., Буров В. Ю., Бондарев А. А., Аканов Е. Б., Тажбенова Т. Д. Жаростойкий бетон для футеровки цементных печей. № 10, с. 23.

Гусевский хрустальный завод. № 3, с. 28.

Демидович Б. К., Туровский Л. Н., Якимович Д. Т., Лебедкова В. А., Козлова С. Л., Бортник Н. В., Левин Б. Х., Куцелай Р. В., Клинчук Е. С. Освоение производства мелкогранулированного мела. № 2, с. 9.

Дулаев В. Х.-М., Петреску В. И., Полухина Н. А., Черных В. Ф. Применение газонаполненных систем при строительстве нефтегазовых скважин и в домостроении. № 5, с. 26.

Елфимов В. А., Волгушев А. Н. Подбор составов серных бетонов. № 10, с. 28.

Заев В. Ф., Шаповалов М. П., Шеянова Т. Е. Оптимизация технологических режимов изготовления абразивного инструмента на магнезиальной связке. № 6, с. 9.

Капитальный ремонт гипсоварочного котла СМА-158 с меньшими потерями. № 6, с. 26.

Колпаков Ю. А., Василец О. И., Зализовский Е. В. Железобетонная обжиговая вагонетка. № 2, с. 13.

Конюхин Б. Д. Питатели сыпучих материалов и их динамические модели. № 6, с. 10.

Косодрига А. Д., Величко Ю. М., Гутгарц Г. Л., Даниелюк А. М., Кагур Г. Г. Повышение долговечности дорожных покрытий из керамики. № 10, с. 22.

Курин А. В. Приспособление для монтажа электрорадиоэлементов на печатных платах. № 5, с. 31.

Курносов Э. А. Роль форм свободной воды в процессе структурообразования дисперсных систем. № 4, с. 22.

Лапин С. К. Виброизоляция щековой дробилки. № 11, с. 15.

Левинтант Р. Г., Агеев С. Г., Заметта Б. В. Патронированное невзрывчатое разрушающее средство. № 9, с. 16.

Леонтьев В. Н., Приходько В. А., Андреев В. А. О возможности использования углеродных волокнистых материалов для армирования бетонов. № 10, с. 27.

Лопусов А. И. Подсобные хозяйства на предприятиях. № 4, с. 24.

Материалы для дорожного строительства. № 11, с. 24.

Муйземнек Ю. А. Требования к техническим условиям на конусные дробилки для среднего и мелкого дробления. № 7, с. 12.

На стендах ВДНХ СССР. № 7, с. 7; № 8, с. 24; № 9, с. 9, с. 18, с. 21, с. 23; № 10, с. 14.

Негинский Е. М. Новый универсальный клей на основе отходов промышленности. № 5, с. 10.

Новые разработки. № 8, с. 13, с. 14.

Об итогах конкурса. № 4, с. 27.

Осьминин Н. И., Тищенко И. М. Биостойкая полимерная бетонная смесь на основе тонкомолотого вяжущего. № 12, с. 19.

Поздравляем юбиляра. № 12, с. 27.

Рудзит А. Письмо в редакцию. № 8, с. 23.

Рудометова С. А. Механизм пакетирования гипсокартонных листов и передачи пакета для последующих операций. № 4, с. 19.

Сердюк В. Р., Ноговицина Л. И. Оценка радиоактивности золошлаковых отходов и композиционных материалов на их основе. № 1, с. 21.

Степанец Л. Г., Синявский В. В., Дубовик С. В. Предотвращение сводообразований в бункерах и силосах. № 4, с. 13.

Тарасов Ю. Д. Расчет параметров разгрузки сыпучего груза через концевой барабан ленточного конвейера. № 7, с. 10.

Тарасов Ю. Д. Расчет криволинейных желобов для кусковых и сыпучих грузов. № 9, с. 8.

Тишенко В. В., Нисневич М. Л. Опыт работы предприятий стройиндустрии небольшой мощности в Югославии. № 7, с. 27.

Удачкин И. Б., Червяков Ю. Н. Развитие строительной науки и техники в Украинской ССР. № 5, с. 28.

Федоров Б. В., Воронина Л. А. Опыт применения камнелитых плит в качестве футеровки шаровых мельниц. № 10, с. 21.

Федяева Л. А., Гущин С. Н., Кутьин В. Б., Эйдукявичюс К. К., Абрамов Г. П. Математическое моделирование тепловой работы ванной печи для плавки силикатных материалов. № 2, с. 17.

Филатов В. А. Предметам домоустройства — художественную культуру и качество. № 3, с. 27.

Хлебов А. А., Нудельман Б. И. Стойкость дисперсной арматуры в портландцементном камне. № 2, с. 19.

Хлебов А. А., Нудельман Б. И. Влияние дисперсного армирования мелкозернистого бетона из глинитового цемента на его прочность при изгибе. № 7, с. 25.

Чернявский П. Н. Новый метод дифференциальной порометрии в исследованиях строительных материалов. № 6, с. 22.

Яснинский Л. Л. Из истории вопроса. № 7, с. 18.

Рефераты опубликованных статей

УДК 666.961—462:620.17
Исследование морозостойкости асбестоцемента свайных труб / М. И. Межотских, А. А. Киселева, А. Л. Пахомова, И. В. Мацкив // Строит. материалы. 1991. № 12. С. 14—19.
Приведены результаты испытаний асбестоцемента свайных труб без покрытия и с антикоррозионными покрытиями на морозостойкость по двум методам стандартных испытаний бетонов на цементном вяжущем, характеризующие изменение прочности при сжатии и массы образцов в зависимости от числа циклов попеременного замораживания и оттаивания. Изменение прочности асбестоцемента в процессе испытаний объясняется влиянием изначальной его неоднородности. Выявлено, что эффект повышения морозостойкости от применения использованных в экспериментах антикоррозионных покрытий отсутствует. Сделан вывод о морозостойкости асбестоцемента свайных труб, сформулированы направления дальнейших исследований. Ил. 3, табл. 2, библ. 22.

УДК 666.972.16
Осьминин Н. И., Тищенко И. М. **Биостойкая полимерная бетонная смесь на основе тонкомолотого вяжущего** // Строит. материалы. 1991. № 12. С. 19—20.
Описана технология приготовления полимерной композиции на основе тонкомолотого вяжущего и бетона из нее. Исследовано влияние полифункциональной добавки на свойства такого бетона. Приведены результаты сравнительной оценки свойств бетонов с содержанием комплексной полифункциональной добавки и без нее, а также изучения биостойкости облагороженного бетона. Табл. 1.

УДК 666.91.002.2.004.8
Иваницкий В. В. **Энергосберегающая технология гипсовых изделий из гипсосодержащих отходов промышленности** // Строит. материалы. 1991. № 12. С. 6—7.
Предложена опытная установка для изготовления стеновых гипсовых камней на основе влажных дисперсных отходов промышленности. Показано значение активации продукта автоклавной обработки фосфогипса в смесителе-активаторе. Установлено влияние различных факторов на скорость твердения гипсовой формовочной массы и прочность изделий. Описана технология производства гипсовых стеновых камней. Ил. 1, табл. 2, библ. 2.

IN THE ISSUE

The oldest research base of the branch (60-year jubilee of VNIISTROM named after P. P. Budnikov)
Ivanitsky V. V. Energy-saving technology of gypsum products manufactured of gypsum-containing industrial wastes
Small-piece blocks for low-rise housing. At the 3-rd International exhibition-fair "Stroyindustria-91"
Organizations of the concern. ROSstrom at the 3-rd International exhibition-fair "Stroyindustria-91"
Ceramic materials. At the 3-rd International exhibition-fair "Stroyindustria-91"
Mezhogskikh M. I., Kiselev A. A., Pakhomov A. L., Matskiv I. V. Investigation of frost-resistance of asbestos cement of pile pipes
Osminin N. I., Tishchenko I. M. Bio-proof polymer concrete mix based on finely ground binder

IN DER NUMMER

Aliesie Forschungsbasis der Branche (60. Jahre VNIISTROMs namens P. P. Budnikow
Iwanizkij W. W. Energiesparende Technologie der Herstellung von Gipserzeugnissen aus gipshaltigen Industrieabfällen
Kleinblocken für weniggeschossiger Bau. Auf 3. Internationalen Fachausstellung "Strojindustrija-91"
Organisationen eines Konzerns. ROSstrom auf 3. Internationalen Fachausstellung "Strojindustrija-91"
Keramische Stoffe. Auf 3. Internationalen Fachausstellung "Strojindustrija-91"
Meshogskich M. I., Kisseljow A. A., Pachomow A. L., Mazkiw I. W. Untersuchung der Frostbeständigkeit des Asbestzements von Pfahlröhren
Osminin N. I., Tischtschenko I. M. Biologisch beständige Betonmischung auf der Grundlage des feinzermahlten Bindemittels

DANS LE NUMÈRO

La base scientifique et de recherche de la branche (VNIIstrom P. Boudnikov a 60 ans)
Ivanitski V. V. La technologie économisant l'énergie pour les produits de plâtre à partir des déchets industriels contenant le plâtre
Les blocs pour la construction de petite hauteur. La 3ème exposition-foire internationale "Construction-91"
Les études présentées par les entreprises du consortium "Rosstrom" à la 3ème exposition-foire internationale "Construction-91"
Les matériaux de construction des murs en céramique à la 3ème exposition foire "Construction-91"
Mejogskikh M. I., Kiselev A. A., Pakhomov A. L., Matskiv I. L'étude de la résistance au gel des tubes de pilotis en amiante ciment
Osminine N. I., Tichtchenko I. M. Le mélange polymère en béton biologiquement stable à base des liants à mouture fine

Редакционная коллегия:
М. Г. РУБЛЕВСКАЯ (главный редактор), **А. С. БОЛДЫРЕВ, А. В. ВОЛЖЕНСКИЙ, Х. С. ВОРОБЬЕВ, Ю. В. ГУДКОВ, Б. К. ДЕМИДОВИЧ, А. Ю. КАМИНСКАС, М. И. КОТОВ, А. Н. ЛЮСОВ, Л. А. МАТЯТИН, А. Ф. ПОЛУЯНОВ, А. В. РАЗУМОВСКИЙ, С. Д. РУЖАНСКИЙ, В. А. ТЕРЕХОВ, И. Б. УДАЧКИН, Е. В. ФИЛИППОВ, Н. Н. ФИЛИППОВИЧ, Ю. Н. ЧЕРВЯКОВ, В. Р. ЧУЛОК, Л. С. ЭЛЬКИНД** (отв. секретарь)

Адрес редакции: 103051, Москва, Большой Сухаревский пер., д. 19.
Тел.: 207-40-34; 204-67-78

Оформление обложки художника *В. А. Андросова*
Технический редактор Е. Л. Сангурова
Корректор *М. Е. Шабалина*

Сдано в набор 10.10.91.
Подписано в печать 22.11.91.
Формат 60×88 1/8
Бумага книжно-журнальная
Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,92
Усл. хр.-отт. 6,0 Уч.-изд. л. 5,30
Тираж 14 707 экз. Зак. 6557 Цена 1 р. 20 к.

Набрано на ордена Трудового Красного Знамени Чеховском полиграфическом комбинате Государственной ассоциации предприятий, объединений и организаций полиграфической промышленности «АСПОЛ»
142300, г. Чехов Московской обл.
Отпечатано в Подольском филиале ПО «Периодика»
142110, г. Подольск, ул. Кирова, д. 25.