

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

№ 3

(423)

МАРТ

1990

Издается с января 1955 г.

ОРГАН ГОСУДАРСТВЕННОЙ АССОЦИАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ (СТРОМИНЦЕНТРА)

Содержание

ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ	БОРОБЬЕВ А. Ф., МАЯНЦ М. М., ШОСТАК К. С. Новые условия хозяйствования в научных организациях: цели, первые итоги, проблемы	2
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА	ТОГЖАНОВ И. А., САЙБУЛАТОВ С. Ж. Производство лицевого кирпича на основе золы ТЭС УСАЧЕНКО Б. М., ПРОХОРЕНКО В. В., СЕЛЕЗНЕВ А. М., ТАНЕВСКИЙ В. В., ДМИТРИЕВ А. Ф., ШИРЕЛЬ И. С. Селективная выемка и забойная подготовка минерального сырья ЖАКУПОВ Б. Ж., БЕРКОВИЧ В. А. Совершенствование технологии переработки днабзаса КАРАСЕВ Ю. Г., АМБАРЦУМЯН Н. В., ЧИАЕВ Т. И. Формирование блоков облицовочного гранита	4 5 6 7
ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ	ФИЛИПОВА Л. С. Развитие международной системы обеспечения качества СМИРНОВА М. В. Работа по обеспечению качества продукции на стекольном заводе БРУСЕНЦОВ Г. Н. Анализ стандартных методов определения прочности строительных растворов при сжатии СМИРНОВ М. М., КАТАЕВА Т. Г. Асбестовое волокно взамен минерального порошка в асфальтобетонных смесях	8 9 10 12
НОВЫЕ И УЛУЧШЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	НУРАЛОВ А. Р., КОРОБКОВА Г. В., ПЕРЕПЕЛОВА Л. Е., КРЕМНЕВ В. О., ПЕДАНОВ В. Г., ХОДЫРКЕР М. М. Новая битумно-латексная эмульсионная мастика и технология ее получения ГЛОДИН Ю. Н., СЕЛИВАНОВА Л. Д. Повышать надежность работы оборудования (О рациональном применении твердых смазок)	13 15
ИЗ ОПЫТА ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ	КУЗЬМИН И. Д. Новая модификация автомата — укладчика лицевых керамических камней на сушильные вагонетки	16
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	ФЕДЬНИН Н. И. Метод расчета состава ячеистого бетона ГАЛИБИНА Е. А., КРЕМЕРМАН Т. Б., МЕЙНАРТ Г. О., ДОМБРОВСКИЙ А. В., САЖНЕВ Н. П., НОВАКОВ Ю. Я. Газобетон ударной технологии на омешанном вяжущем КЛИМЕНКО В. Г., БАЛЯТИНСКАЯ Л. Н., ВОЛОДЧЕНКО А. Н. Ускоренный подбор активирующих добавок к ангидриду ЭЙДУКЯВИЧИУС К. К., АБРАМОВ Г. П., ЛУЖА Б. В., ГУЩИН С. Н., ЛОШКАРЕВ Н. Б., ДРУЖИНИН Е. М. Определение коэффициентов конвективной теплоотдачи и их влияние на срок службы огнеупоров в ванной печи минераловатного производства ЖАРСКЕНЕ Б. И. Камера поликонденсации новой конструкции в минераловатном производстве ПРИВАЛИХИН Г. К., ПОРШИН Я. М., ЛИПКО Г. И. Способ оперативной индикации влажностного состояния асбестовой руды, высушенной в шахтных печах	18 20 22 24 25 26
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ ВДНХ СССР	БЕРКОВИЧ Т. М. Экструзионный асбестоцемент Барабанная технология гравиподобной шлаковой пемзы	28 29



МОСКВА
СТРОИИЗДАТ

© Стройиздат, журнал «Строительные материалы», 1990

ЦНТБ по истории
и архитектуре

А. Ф. ВОРОБЬЕВ, канд. экон. наук (Государственная ассоциация «Союзстройматериалов»), М. М. МАЯНЦ, канд. техн. наук, К. С. ШОСТАК, инж. (ВНИИЭСМ)

Новые условия хозяйствования в научных организациях: цели, первые итоги, проблемы

С 1 января 1988 г. на новые условия хозяйствования было переведено около 1200 научных организаций 23 отраслевых министерств, в том числе все научные организации бывшего Минстройматериалов СССР.

Цель перевода научных организаций на полный хозяйственный расчет и самофинансирование, сформулированная в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 30 сентября 1989 г. [1], состояла в том, чтобы использовать новый хозяйственный механизм в науке и в научном обслуживании как главный экономический рычаг ускорения научно-технического прогресса в народном хозяйстве и основу жизнедеятельности коллективов этих организаций.

Перед научными организациями были поставлены задачи повысить результативность НИОКР и сократить сроки их внедрения в производство, обеспечить тесную связь между оплатой труда разработчиков новой техники и конечными результатами их работы.

Для решения этих задач было предложено перейти от финансирования содержания организации в целом к целевому финансированию конкретных НИОКР (в системе Министерства это было реализовано гораздо раньше — в 1980—1983 гг.).

Кроме того, указанным постановлением предусмотрено использовать в качестве основного источника финансирования средства объективных, предприятий и организаций, а в качестве основного источника научно-технического и социального развития, а также материального стимулирования (оплаты труда) — прибыль или доход. Определено, что реализация научно-технической продукции осуществляется по договорным ценам.

Анализ первых итогов работы 13 научных организаций (12 НПО и 1 НИИ)* Минстройматериалов СССР в новых условиях хозяйствования** показал, что заложенные в них экономические предпосылки были частично реализованы.

Существенно изменилась структура источников финансирования работ по сравнению с 1987 г., предшествующим переходу на новые условия хозяйствования, доля финансирования из централизованного фонда развития производства, науки и техники Минстройматериалов СССР и Госбюджета в общем объеме финансирования сократилась с 59 до 37%, т. е. в 1,6 раза. Соответ-

ственно увеличилась доля финансирования за счет собственных средств предприятий и организаций.

Начал действовать новый источник финансирования НИОКР — фонд научно-технического и социального развития научных организаций, который образуется за счет прибыли от реализации научно-технической продукции и других поступлений; доля финансирования из этого фонда составила в 1989 г. 3% от общего объема финансирования.

При практически неизменной средне-списочной численности работников в научно-исследовательских институтах, входящих в НПО, среднемесячная оплата труда в них в 1988 г. выросла по сравнению с 1987 г. на 47,8%; темп роста дохода в этих организациях опережал темп роста оплаты труда.

Начавшееся с переходом на новые условия хозяйствования формирование фондов научно-технического и социального развития научных организаций создает определенные возможности накопления собственных средств для развития производственной базы и социальной сферы этих организаций. Однако, как показывает анализ, обновление действующих основных фондов не может быть обеспечено полностью за счет собственных средств научных организаций. Частичное решение вопроса видится в уменьшении норматива отчислений на полное восстановление основных фондов в централизованный фонд вышестоящей организации, а в отдельных случаях — полное прекращение их взимания. Другой путь решения вопроса — образование единых фондов научно-технического и социального развития в целом по НПО.

Реализация предложенных мер в некоторой степени улучшит условия расширенного воспроизводства в научных организациях и может благоприятно сказаться на снижении цен на научно-техническую продукцию.

Введение договорных цен на научно-техническую продукцию стимулирует сокращение сроков выполнения работ, повышение технико-экономических показателей работ по сравнению с установленными техническим заданием, а также расширение объема внедрения работ по сравнению с запланированным.

При этом возросла ответственность исполнителей перед заказчиками, более эффективно используются штрафные санкции, предусматриваемые договорами.

Усреднить имеющиеся данные о величине надбавок и скидок к договорным ценам затруднительно, поскольку они колеблются в больших пределах в раз-

личных научных организациях.

Объем работ, по которым предусматривались надбавки и штрафные санкции, также различен по научным организациям, но не превышает 50% от общего объема их работ.

Реализация научно-технической продукции по договорным ценам по-новому ставит вопрос о содержании показателя «объем работ», а также о цене передаваемой (тиражируемой) разработки.

В печати неоднократно высказывалось мнение, например в [2], что при росте объемов работ в научных организациях страны, перешедших на новые условия хозяйствования, есть следствие «непропорционального вздувания» цен на научно-техническую продукцию.

Конечно, полностью отрицать влияние этого фактора нельзя, однако вопрос обстоит сложнее. При переходе на полный расчет и самофинансирование появились не осуществимые ранее отчисления и платежи — амортизационные отчисления на полное восстановление основных фондов, плата за основные производственные фонды и трудовые ресурсы. По нашим данным, введение этих платежей привело к удорожанию научно-технической продукции в 9 организациях, в среднем, на 17% с колебаниями в разных организациях от 7 до 45%.

Другим объективным фактором такого удорожания является необходимость образования единственного источника самофинансирования — уже упоминавшегося фонда научно-технического и социального развития. Ранее фонды развития в научных организациях министерства формировались в очень незначительном размере, а средства фондов социально-культурных мероприятий обеспечивали лишь в большей или меньшей степени удовлетворение текущих нужд, но не могли быть источниками финансирования крупномасштабных капитальных вложений на развитие социальной сферы.

Есть мнение, что установленные договорной цены на передаваемую (тиражируемую) научно-техническую продукцию на уровне, равном или близком к цене на вновь создаваемую научно-техническую продукцию, имеет следствием получение исполнителями «неработанных» денег. В связи с этим ставится вопрос о том, что договорные цены на эти виды работ не должны применяться.

На наш взгляд, эти требования неправомерны, поскольку любая реализуемая научно-техническая продукция признана товаром [1] и потребительная

* В дальнейшем — научные организации.
** В проведенном исследовании участвовали Р. П. Герасимов и И. М. Фарсова (ВНИИЭСМ), которым авторы выражают благодарность.

стоимость ее для заказчика определяется вовсе не тем, что однажды затраты на ее создание были уже оплачены.

Во избежание образования слишком большого фонда оплаты труда, предлагается направлять часть средств из дохода от тиражирования научно-технической продукции в централизованный фонд развития производства, науки и техники заказчика с тем, чтобы обеспечить условия для расширенного воспроизводства ресурсов, направляемых в последующий период на финансирование создания научно-технической продукции.

Обследованные научные организации используют формы хозяйственного расчета, основанные на нормативном распределении прибыли или дохода, некоторые из них стали организациями арендаторов. По нашему мнению, экономические различия, существующие между I и II формами хозяйственного расчета, практически сбалансированы системой налогообложения фонда оплаты труда, введенной с IV квартала 1989 г. [3].

Что касается перспективы развития арендных отношений в деятельности научных организаций, то четко оценить ее не представляется возможным, поскольку пока еще не определены виды (группы) предприятий (объединений) и виды имущества, сдача в аренду которых не допускается, а также ставки налогообложения арендных предприятий.

Во всех обследованных организациях внедрен внутривозвратный расчет, что способствовало распространению прогрессивных форм организации научного труда — созданию временных научных коллективов и научно-производственных кооперативов для решения конкретных задач по созданию, освоению и внедрению объектов новой техники, ускоренной подготовке производства новой продукции и повышению эффективности производства.

В 5 НПО министерства в 1988—1989 гг. были организованы 16 временных научных коллективов, при 8 НПО — 23 кооператива.

Опыт работы научно-производственных кооперативов должен быть предметом дополнительного изучения, поскольку имеются отдельные негативные оценки их деятельности, которые основываются на существенных различиях в оплате труда сотрудников научных организаций за выполнение аналогичных работ по месту основной деятельности и в кооперативе.

Небольшой срок работы научных организаций в новых условиях хозяйствования не позволил осуществить коренные изменения в их научно-технической деятельности и привести к достижению основной цели перехода на полный хозяйственный и самофинансирование — повысить научно-технический уровень и эффективность НИОКР.

Созданные в 1988—1989 гг. объекты техники, часть которых находится на уровне мировых достижений, являются результатами работ по созданию научно-технического задела, а также перспективных работ, выполненных ранее.

В то же время отмеченные выше нарастающие тенденции в децентрализации источников финансирования и сокращении работ по научно-техническому заделу неизбежно повлекут за собой мелкотемье, рост объема работ, носо-

щих характер оказания технической помощи, в ущерб проведению НИОКР по созданию объектов техники, обеспечивающих существенный прорыв на важнейших направлениях научно-технического прогресса.

Решение этой проблемы видится в том, чтобы развивать различные формы целевой кооперации средств нескольких предприятий для проведения перспективных разработок. К такой кооперации могут быть привлечены и потребители промышленной продукции, создаваемой в результате реализации научно-технических решений.

Необходимо создать экономическую заинтересованность разработчиков такой тематики, поскольку они стимулируются в меньшей степени, чем, например, работники, оказывающие техническую помощь предприятиям. Этот вопрос должен быть, по нашему мнению, решен непосредственно в научных организациях путем установления дифференцированных нормативов отчислений в централизуемый фонд оплаты труда (или фонда материального поощрения) в зависимости от вида работ. Вместе с тем следует иметь в виду, что такое решение вызовет на первых порах определенные трудности и может даже ухудшить морально-психологический климат в первичных трудовых коллективах.

Перевод научных организаций промышленности строительных материалов на самофинансирование не позволяет решить проблему создания современной машиностроительной базы НПО, следствием чего является недостаточное влияние последних на технический уровень промышленности.

Несмотря на то, что в составе некоторых объединений имеются машиностроительные цеха, участки или заводы, они, как правило, не могут удовлетворить потребности НПО в изготовлении новой техники.

Более мощная машиностроительная база необходима объединениям для выпуска экспериментальных и опытных линий, агрегатов, установок, приборов и т. п., которые обеспечили бы потребности как самих НПО, так и предприятий отрасли.

В настоящее время многие НПО осуществляют расширение и реконструкцию имеющихся цехов и заводов, а также создают новые машиностроительные базы.

Однако выполнение этих работ в полном объеме возможно лишь в случае гарантированного обеспечения строительства намечаемых баз капитальными вложениями, поскольку собственными силами научные организации создать машиностроительные базы не в состоянии ввиду незначительности собственных средств. Источником капитальных вложений могут быть, например, средства целевой кооперации республиканских министерств (концернов, ассоциаций), а также промышленных предприятий — производителей и потребителей продукции, выпускаемой по разработкам научных организаций.

В связи с введенным в 1990 г. чрезвычайным мер по преодолению негативных тенденций в экономике сфера хозяйственных отношений в научной деятельности временно суживается.

После устранения этой ситуации, вызвавшей к жизни налогообложение фонда оплаты труда в варианте замораживания последнего, необходимо внедрить в научных организациях гибкое налогообложение, включающее систему налогов, налоговых льгот и экономических нормативов. Эта система должна учитывать специфические условия создания научно-технической продукции и обеспечить приоритет выполнению работ по государственным заказам, созданию научно-технического задела.

По нашему мнению, деятельность отраслевых научных организаций целесообразно строить в соответствии с предложениями, высказанными в разрабатываемой сейчас концепции совершенствования управления НТП в условиях радикальной экономической реформы, которая обсуждалась научной общественностью на заседании межведомственного совета при ГКНТ СССР в январе с. г., а именно:

● переход к форме хозяйственного расчета, основанного на налогообложении прибыли с образованием в научных организациях двух фондов: потребления (оплата труда, социальные нужды) и накопления (научно-техническое развитие);

● введение прогрессивно-нарастающего налога на прибыль, получаемую от реализации научно-технической продукции, в зависимости от фактического уровня рентабельности;

● установление прогрессивно-нарастающего налога на средства, дополнительно направляемые на оплату труда против сложившегося уровня (как временная мера на переходный период);

● применение льготных ставок налогообложения средств, направляемых на научно-техническое и социальное развитие;

● переход к оплате за полностью законченную работу и формированию цены на научно-техническую продукцию в зависимости от фактически полученной и произведенной прибыли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О периоде научных организаций на полный хозяйственный расчет и самофинансирование» // *Экономическая газета*, № 42, октябрь 1987 г., с. 2, 13.
2. Лемжков А. «Мертвый хэтсет живого» // *НТР*, № 20 (107), 1989.
3. О порядке и льготах по казовому регулированию фонда оплаты труда государственных предприятий (объединений). Утверждено Советом Министров СССР 21 сентября 1989 г. // *Экономическая газета*, № 39, сентябрь 1989 г., с. 23.

УДК 661.4.666.712.004.8

И. А. ТОГЖАНОВ, канд. техн. наук, С. Ж. САЙБУЛАТОВ, д-р техн. наук
(Алма-Атинский НИИСтромпроект)

Производство лицевого кирпича на основе золы ТЭС

Алма-Атинским НИИСтромпроект разработана технология лицевого кирпича на основе зол тепловых электростанций и на Яшюкском опытном заводе ВНИИтеплоизоляции проведена опытно-промышленная проверка и приемка технологии лицевого золокерамического стенового материала.

В качестве основного сырья использована зола из золотвала Омской ТЭЦ-5, в качестве пластичной добавки — местная глина Омского месторождения. Зола Омской ТЭЦ-5 относится к грубодispersному, тугоплавкому сырью, 70—75% ее представлено стеклофазой и аморфизованными глинистыми веществами, остальное — кварц, полевой шпат, оксиды железа, муллит, карбонаты. Глина — низкодисперсная, умереннопластичная и чувствительная к сушке с содержанием около 30% глинистых минералов, преимущественно монтмориллонита, и около 70% кварца, полевого шпата, карбонатов, оксидов железа. Состав шихты, % по массе: зола — 60, глина — 40.

Отдозированные зола и глина без предварительной подготовки загружались в одновальную мешалку конструкции ВПНИИтеплоизоляции, где шихта перемешивалась и распушталась. Подготовленная зологлиняная суспензия с влажностью 60—60% сливалась через вибросито СМ-243А с размером отверстий 1 мм в бассейн с пропеллерной мешалкой. Из бассейна суспензия с помощью мембранного насоса 2М60.70.1/205 закачивалась в фильтр-пресс ФКТМ-60.

В процессе испытаний установлено, что режим и продолжительность процесса обезвоживания зологлиняной суспензии отличаются от аналогичных параметров суспензии из глиняной шихты Яшюкского опытного завода. При обезвоживании суспензии из заводской шихты давление до 8 кг/см² поднимается в течение 7—8 ч, а общая продолжительность обезвоживания составляет около 24 ч. Формовочная влажность зологлиняной массы (22%) обеспечивалась при ускоренном подъеме давления до 8 кг/см² в течение 3 ч. Конечное давление — 12—14 кг/см², продолжительность обезвоживания — 7 ч.

Шликерный способ, обеспечивающий наиболее качественную переработку и однородность формовочной массы, применяется в технологии тонкой керамики. В производстве кирпича он не нашел применения, в частности, из-за низкой производительности фильтр-прессов. Выявленное в процессе испытаний сокращение продолжительности обезво-

живания зологлиняной суспензии на фильтр-прессе показывает перспективность применения шликерного способа в производстве керамических стеновых материалов из грубодispersных шихт на основе зол ТЭС.

Из обезвоженной массы с влажностью 22% формовали пустотелый кирпич с размерами 260×130×70 мм на вакуум-прессе «Кема» при глубине вакуума 0,6—0,7 кг/см². В процессе формования обеспечивалась однородность бруса. Масса свежесформованного кирпича составляла 3,71 кг.

Сушка кирпича, установленного на рамки, производилась в сушильном помещении опытного завода. Брак после сушки кирпича-сырца не наблюдался. Воздушная усадка составила 2,3% остаточная влажность — 8,2%. Высушенный кирпич из зологлиняной массы, обезвоженной на фильтр-прессе, обжигался в камерной печи опытного завода при максимальной температуре обжига 1020°C. В результате разбраковки обожженного пустотелого кирпича по методике ВНИИСтрома дополнительных дефектов после обжига не отмечено.

Полученный кирпич имел светло-розовую окраску, гладкую лицевую поверхность и соответствовал по физико-механическим свойствам и внешнему виду требованиям ГОСТ 530—80. Предел прочности при сжатии — 15 МПа, при изгибе — 3 МПа, плотность — 1295 кг/м³, водопоглощение — 16,6%, морозостойкость — более 35 циклов. Общая усадка золокерамического кирпича — 4—5%, что почти вдвое меньше усадки кирпича, выпускаемого Яшюкским опытным заводом. Марка кирпича выше марки кирпича из той же шихты, полученного по обычной технологии при выпуске опытно-промышленной партии на Калачинском заводе керамических стеновых материалов, оснащенном комплектом оборудования поставки НРБ.

Таким образом, подготовка формовочной массы с обезвоживанием зологлиняной суспензии на фильтр-прессе позволяет по сравнению с подготовкой шихты на технологической линии, включающей большое число перерабатывающего оборудования (мельница для лома глины, глиномешалка, камнедробительные валы, валы трубого и тонкого помола, бегуны мокрого помола), повысить марочность кирпича и обеспечить качественную лицевую поверхность.

В то же время для ее внедрения необходимо подобрать соответствующее по производительности оборудование — мешалку для приготовления суспензии и фильтр-пресс. В производстве керамических плиток для приготовления гли-

няных суспензий применяются мельницы-мешалки различных конструкций, которые могут быть использованы и на кирпичных заводах. На ряде керамических комбинатов хорошо зарекомендовали себя роторные мельницы-мешалки производительностью 15—25 т/ч. Для технологической линии кирпичного завода мощностью 60—75 млн. шт. кирпича достаточно двух таких мельниц-мешалок.

Алма-Атинским НИИСтромпроект совместно с Институтом обогащения твердых горючих ископаемых (ИОТТ) Минуглепрома СССР проведены исследования по подбору оборудования различной конструкции, обеспечивающей при обезвоживании зологлиняных суспензий формовочную влажность и производительность, соответствующую мощности кирпичного завода: вакуум-фильтров, фильтр-прессов типа ФКВ и ФПАКМ. Выявлено, что для обезвоживания зологлиняных суспензий наиболее целесообразно применение фильтр-прессов типа ФКВ. Для суспензии из шихты 60% золы Омской ТЭЦ-5 и 40% глины удельная поверхность обезвоживания при конечной влажности 22% составляет 160 кг/м² ч.

По технологическому регламенту, выполненному на основе результатов исследований и опытных результатов испытаний, НИИСтромпроект разработан технико-экономический расчет строительства в г. Омске завода лицевого кирпича на основе золы Омской ТЭЦ-5 мощностью 75 млн. шт. усл. кирпича. Сметная стоимость строительства завода с технологией с обезвоживанием зологлиняной суспензии на фильтр-прессе составляет 26749 тыс. р., в том числе СМР — 15734, оборудование — 7917. Себестоимость 1 тыс. шт. усл. кирпича составит при этом 65,9 р.

По сравнению с технологией выпуска кирпича на основе золы ТЭС, освоеной на Ермаковском заводе керамических стеновых материалов в 1988 г., которая включает значительное число перерабатывающих машин, технология лицевого золокерамического кирпича с обезвоживанием зологлиняной суспензии в фильтр-прессе позволяет снизить стоимость строительства за счет сокращения затрат как на СМР, так и на технологическое оборудование, уменьшить себестоимость единицы продукции, повысить физико-механические показатели и качество изделий. Строительство завода лицевого кирпича на основе золы ТЭС в г. Омске позволит расширить архитектурные возможности при возведении новых зданий и внесет вклад в решение проблем по утилизации отходов и охране окружающей среды.

Б. М. УСАЧЕНКО, д-р техн. наук, В. В. ПРОХОРЕНКО, инж., А. М. СЕЛЕЗНЕВ, инж. (Институт геотехнической механики АН УССР), В. В. ТАНЕВСКИЙ, генеральный директор Сатурнского комбината строительных материалов, А. В. ДМИТРИЕВ, главный инженер, И. С. ШНИРЕЛЬ, зам. главного инженера

Селективная выемка и забойная подготовка минерального сырья

Повышение качества добываемого минерального сырья для производства строительных материалов особенно актуально при разработке гипсовых месторождений. Так, в условиях Рижского месторождения гипса, которое характеризуется переизменением рабочих пластов (мощностью 0,2—1,8 м) пропластками мергелистых глин и доломитами мощностью 0,1—1,5 м, использовавше буровзрывной отбойки приводит к снижению качества гипса. Эти обстоятельства обусловили необходимость разработки технологии, обеспечивающей селективность выемки гипса, подготовку гипсового щебня в забое в едином технологическом цикле. Решение поставленных задач возможно только при комбайновой отбойке.

Испытаниями было установлено, что прочность гипса и вмещающих пород Рижского месторождения по отдельным пластам изменяется в пределах: 23-й пласт — 12,4—15,5 МПа (среднее 14,2 МПа); 27-й — 12,5—14,1 МПа (среднее 12,8 МПа); 30-й — 29,1—36,5 МПа (среднее 31,8 МПа); 36-й — 25,7—27,9 МПа (среднее 26,8 МПа), доломитового пропластка (мощность 0,05—0,07 м) составила 160,5—228,3 МПа при среднем значении 193 МПа.

Таким образом, свойства пород разрабатываемого месторождения сходны с прочностными свойствами гипса месторождений, на которых применяется комбайновая отбойка, что свидетельствует о целесообразности применения в данных условиях механического способа разрушения. Отсутствие отечественных комбайнов для мелкофракционной выемки полезных ископаемых предопределило использование на этом месторождении комбайна фрезерного типа фирмы Виртген (ФРГ) модели 2100 VC.

Техническая характеристика комбайна Виртген-2100 VC

Мощность двигателя, кВт	375
Диаметр режущего барабана с резами, мм	360
Ширина реза, мм	2000
Глубина реза, мм	0—250
Рабочая скорость, м/мин	0—27
Транспортная скорость, км/ч	0—6,5
Габариты, мм:	
длина	8000
ширина	2500
Масса, т	38

Испытания комбайна проводили по 23, 27, 30 и 36 пластам на горизонтальных участках с минимальными размерами 40×40 м и максимальными 120×50 м Сатурнского участка Рижского месторождения. В комплексе с комбайном для погрузки горной массы использовали автосамосвалы (рис. 1). За время испытаний комбайна (четыре месяца) добыто при работе в I смену 59225 т. Результаты

испытаний комбайна Виртген-2100 VC приведены в табл. 1.

Наилучшие результаты достигнуты комбайном при отработке 27 пласта, представляющего пропластками мергелистых глин и мягкими доломитами. Среднесменная производительность составила 900 т, при максимально достигнутой 1190 т в смену. Максимальное значение

Таблица 1

№ пласта	Пробное рас-стояние за время отбойки и погрузки в автосамосвал, м	Время отбойки и погрузки в автосамосвал, с	Скорость хода, м/мин	Производительность, т/мин	Коэффициент использования машинного ресурса, К
23	16,3	173	5,6	4,2	0,33
27	13,8	133	6,3	5,5	0,34
30	12,3	187	4	3,8	0,41
36	12,1	154	4,8	4,8	0,41

№ пласта	Масса просеянной пробы, кг	Фракция, мм											
		0—5		6—10		10—20		20—40		40—60		60	
		масса пробы, кг	процентное содержание, %	масса пробы, кг	процентное содержание, %	масса пробы, кг	процентное содержание, %	масса пробы, кг	процентное содержание, %	масса пробы, кг	процентное содержание, %	масса пробы, кг	процентное содержание, %
23	150	28,5	19	15	10	24	16	36	24	24	16	22,5	15
27	150	37,5	25	19,5	13	30	20	36	24	13,5	9	17,5	12
30	150	67,5	45	24	16	30	20	21	14	3	2	4,5	3
36	150	34,5	23	22,5	15	30	20	37,5	25	12	8	11,5	9

Таблица 2

Рис. 1. Добычные работы с использованием комбайна Виртген-2100 VC



коэффициента использования машинного времени достигнуто при отработке 36 пласта и равно 0,54. Сменная производительность в данном случае составила 1000 т.

Характер изменения производительности комбайна в зависимости от глубины реза при постоянной нагрузке привода отбойного органа показан на рис. 2. С увеличением глубины реза производительность возрастает, а при глубине реза более 0,2 м рост производительности снижается. При отработке прочных гипсов 30 пласта наблюдается и возрастание нагрузки на двигатель.

Определенный интерес представляют данные гранулометрического состава горной массы, результаты которого приведены в табл. 2. Выход крупной фракции более 60 мм по 30 и 36 пластам, сырье которых идет на передель, не превышает 9%, что в данном конкретном случае удовлетворяет технологическим требованиям потребителя.

В результате испытаний определен расход режущего инструмента. Наибольший расход резацов установлен по 23 пласту, который содержит доломитовый пропласток (15 шт. на 1 тыс. т горной массы), наименьший — по 36 пласту (3 реза на 1 тыс. т), по 27 и 30 пластам — соответственно 6 и 4 реза на 1 тыс. т горной массы. Поломка резацов происходит в результате выворачивания твердосплавной вставки при разрушении прочного доломитового пропластка. При отработке однородного гипсового слоя (30-й, 36-й пласт) наблюдается равномерный износ резацов.

При оценке работоспособности ком-

байна установлен расход дизельного топлива, который составил 56 л/ч. Это ниже технической характеристики расхода топлива, которая составляет: при полной нагрузке двигателя — 98 л/ч, при $\frac{2}{3}$ нагрузки — 71 л/ч. В комбайне Виртген-2100 УС предусмотрено подавление пыли и охлаждение режущего инструмента орошением.

Таким образом, при разработке месторождений гипса с коэффициентом крепости ≤ 2 комбайн Виртген-2100 УС имеет стабильную среднюю производительность до 1000 т/смену; за счет сокращения потерь рабочего времени и доведения коэффициента машинного времени комбайна может быть увеличена на 20—30%; наиболее благоприятны условия для работы комбайна — это обработка карьерных полей длинными полосами,

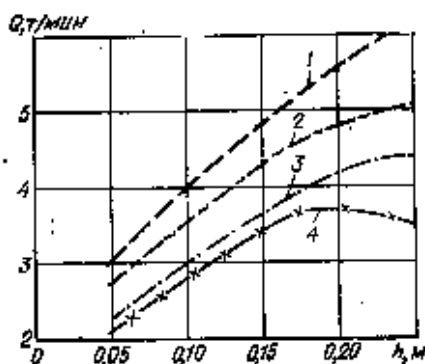


Рис. 2. Зависимость производительности от глубины ряда при постоянной загрузке привода отбойного органа
1 — 27-й пласт; 2 — 36-й пласт; 3 — 23-й пласт; 4 — 30-й пласт

что снижает затраты времени на маневровые операции и увеличивает нагрузку на комбайн.

Применение машины такого типа позволяет осуществлять селективную выемку пластов мощностью менее 25 мм, соединить технологические операции выемки, погрузки и первичной переработки гипсового камня в единый технологический процесс, вовлечь в отработку участки месторождений гипса, расположенные во взрывоопасных зонах. Предварительные расчеты показывают, что при определенных режимах работы таких машин экономическая эффективность может быть достигнута за счет снижения капитальных вложений. Исключение взрывной отбойки при использовании подобных машин позволяет уменьшить негативные последствия разработки месторождений.

УДК 622.386.4.002.237

Б. Ж. ЖАКУПОВ, инж. (Мугоджарский щебеночный завод),
В. А. БЕРКОВИЧ, канд. техн. наук (НПО «Союзнеруд»)

Совершенствование технологии переработки диабазов

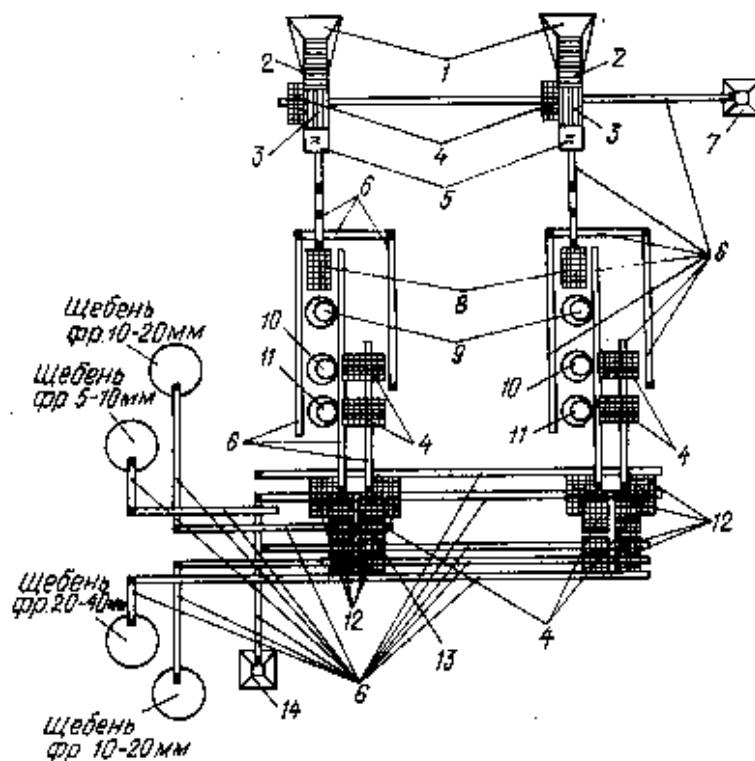
Завод по переработке диабазов Мугоджарского месторождения, имеющий две параллельные технологические линии с оборудованием поставки ГДР, введен в эксплуатацию в 1972 г. с проектной мощностью 1785 тыс. м³ щебня в год. До настоящего времени проектная мощность заводом не освоена.

Некоторое увеличение выпуска щебня с 789 тыс. м³ в 1981 г. до 1012 тыс. м³ в 1988 г. было в основном обусловлено совершенствованием технологии, заменой износившегося импортного оборудования отечественным и оптимизацией режимов его работы, реализацией других предложений, разработанных совместно с ВНИИнерудом.

Так, взамен конусной дробилки КСД 2130×330 установлена конусная дробилка КСД-2200 Гр, исключены операция додробления в щековой дробилке 1000×630 и два конвейера; заменены все импортные грохоты на отечественные; установлена конусная дробилка КМДТ-2200.

Основным узким местом в работе завода, не позволяющим увеличить его производительность, до последнего времени оставался узел циркуляции и грохоты ГИС-52.

Решение было найдено в уменьшении подачи материала в замкнутый цикл.



Технологическая схема щебеночного завода

1 — приемный бункер; 2 — ленточный питатель ПТ 1-18-90; 3 — колосниковый грохот; 4 — грохот ГИС-52; 5 — щековая дробилка 1300×1200; 6 — конвейер; 7 — бункер отсева; 8 — грохот ГИС-52; 9 — конусная дробилка среднего дробления КСД-2200 Гр; 10 — конусная дробилка мелкого дробления КМДТ-2200; 11 — конусная дробилка мелкого дробления КМД-1750×65; 12 — грохот ГИС-52; 13 — грохот СМД-121; 14 — бункер отсева

Для этого материал фракции 0—40 мм перед конусной дробилкой КСД-2200 Гр в количестве 14% от горной массы был выделен и направлен непосредственно в корпус сортировки для получения готовой продукции (см. рисунок).

Выход щебня фракций 20—40 мм и 5—20 мм по сравнению с технологической схемой до реконструкции не изменился и соответственно составил 48 и 52% от выхода всего щебня. Выход первичных отходов в отсевах дробления составляет 24% перерабатываемой горной массы.

Уменьшение на 15% нагрузки на узел замкнутого цикла позволило установить на одном из грохотов технологической линии в этом узле сито с ячейкой 20×20 мм для подачи материала крупнее 20 мм в конусную дробилку мелкого дробления. Это увеличило выход щебня мелких фракций до 62%, отсевах дробления — на 4%.

Дальнейшее увеличение выхода щебня мелких фракций и песка будет достигнуто со строительством промывочной установки по утилизации первичных отходов и отсевах дробления, разработан-

ной ВНИИнерудом и состоящей из грохота и классификатора. На заводе также принимаются меры по разгрузке основных технологических линий и выделению части потока материала для отдельной переработки в конусных дробилках среднего и мелкого дробления, что позволит довести мощность завода до проектной и увеличить выход щебня мелких фракций.

Выполненная частичная реконструкция завода позволила более рационально использовать имеющиеся площади складов, ускорить погрузку щебня в вагоны.

УДК 691.91.009.387

Ю. Г. КАРАСЕВ, канд. техн. наук, Н. В. АМБАРЦУМЯН, канд. техн. наук, (Московский горный институт), Т. И. ЧИЗЕВ, канд. техн. наук (Инженерно-экономический центр «Стромятехника»)

Формирование блоков облицовочного гранита

Облицовочные граниты обладают анизотропными свойствами. Направление наилучшего раскола гранита совпадает с плоскостью распространения в массиве вертикальных продольных трещин [1], имеющих наименьшие показатели предела прочности гранита при растяжении. Этот практический вывод находят свое обоснование в теории Гриффитса-Ирвина [2], согласно которой для одной и той же горной породы создание новых систем трещин должно идти по плоскостям, имеющим минимальные пределы прочности при растяжении.

Авторами были сделаны предположения, что аналогичная закономерность проявляется и при распиливании блоков гранита на облицовочные плиты, что существует определенная зависимость трудоемкости от направления плоскостей распила.

Для определения этих закономерностей на гранитных карьерах были отобраны образцы пород с одинаковым ориентированием их в пространстве. Распиливание образцов производилось по трем плоскостям, совпадающим с плоскостями распространения вертикальных продольных и поперечных, а также первично-пластовых трещин массива.

Во всех опытах удельная скорость при пропилах, совпадающих в плоскости с плоскостями распространения в массивах горных пород продольных вертикальных систем трещин (продольные пропилы), больше или по значимости равна удельной скорости пропилов, совпадающих в плоскости с плоскостями распространения в массивах первично-

пластовых систем трещин (горизонтальные пропилы). Удельная скорость при поперечных пропилах меньше, чем при продольных (см. таблицу).

Относительная разность между удельными скоростями при продольных пропилах и удельными скоростями при горизонтальных и поперечных пропилах достигает на месторождениях облицовочных гранитов соответственно 22,7 и 44,4%.

Полученные закономерности позволяют сделать вывод о том, что формирование гранитных блоков должно производиться в забоях карьеров природного облицовочного камня таким образом, чтобы их длинная сторона совпадала по направлению с азимутами простирания и углами падения вертикальных про-

дольных систем трещин массива. Такой порядок формирования ставок распиловочных станков позволит увеличить скорость пиления, снизить трудоемкость и себестоимость распила блоков гранита.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чесноков М. М. Разработка гранитных месторождений. — М.: АН СССР, 1956.
2. Направленный раскол строительных горных пород / А. М. Аксель, А. А. Андрияков, Ю. Н. Вабин и др. // Изв. ВУЗов. Горный журнал. 1978. № 10.

Новые книги

Строительные материалы: Справочник / А. С. Болдырев, П. П. Золотов, А. Н. Люсов и др.; Под ред. А. С. Болдырева, П. П. Золотова. — М.: Стройиздат, 1989. — 567: ил.

Приведена классификация, характеристика составов и свойства строительных материалов. Описаны минеральное сырье, его добыча и приготовление шпалт. Освещены последние достижения техники и технологии. Даны характеристики современного технологического оборудования, приборов и аппаратов для испытаний, автоматического контроля и управления процессами производства строительных материалов.

Книга адресована инженерно-техническим и научным работникам промышленности строительных материалов и строительства.

Месторождения гранита	Число опытов, шт.	Удельная скорость пропилов по направлениям, параллельным плоскостям систем трещин массива		
		вертикаль-ным продоль-ным, см/с	вертикаль-ным попереч-ным, см/с	горизонтально-пластовым (поперечным), см/с
Янцевское	35	1,12	0,62	0,86
Токоское	21	1,46	1,18	1,34
Ак-Тюбинское	39	0,98	0,81	0,86
Левинское	59	1,31	1,03	1,16
Коростышевское	50	1,27	0,86	1,23
Дельцовское	57	1,22	0,8	0,99
Капустинское	38	0,85	0,63	0,71
Емельяновское	69	1,04	0,76	0,82
Коркяинское	44	1,02	0,83	0,94
Кудашевское	33	1,51	1,28	1,52
Железское	57	1,21	1,17	1,19

УДК 608.018.018.1(06)

Л. С. ФИЛИПОВА, канд. техн. наук (НИИЦемент)

Развитие международной системы обеспечения качества

В течение последних двух десятилетий в промышленно развитых странах все больше расширяется движение за повышение качества продукции и услуг. Это обусловлено как конкурентной борьбой на международных рынках, так и тем, что выпуск продукции высокого качества позволяет снизить затраты на ее производство и обеспечить высокие прибыли. Опыт наиболее процветающих в мире фирм показывает, что повышение качества означает более широкое и интенсивное использование внутренних трудовых, материальных, информационных и производственных ресурсов и, следовательно, снижение затрат.

Большой вклад в координацию деятельности по вопросам качества и развития систем обеспечения качества вносит Европейская организация по качеству (ЕОКК), которая организует ежегодные конференции, посвященные названным проблемам. В частности, 32-я конференция состоялась в 1988 г. в Москве, 33-я — в 1989 г. в Вене, а 34-я будет проходить в Дублине в сентябре текущего года. Кроме того, Строительная секция ЕОКК также занимается этими вопросами в области строительства, строительных материалов, обучения студентов строительных вузов, служащих и руководителей строительных консультационных и архитектурных фирм, проводя семинары раз в два года. Так, 5-й семинар Строительной секции ЕОКК состоялся в 1987 в Лондоне, 6-й — в 1989 г. в Копенгагене, 7-й состоится в 1991 г. (место его проведения еще не определено).

В настоящее время в европейских странах — членах ЕЭС активно развивается новая политика проведения испытаний и сертификации продукции и систем обеспечения качества в связи с приближением крайнего срока создания Единого европейского рынка — (31.12.1992). О все более возрастающем значении сертификации на межнациональном уровне и взаимном признании результатов испытаний, позволяющем устранить барьеры в торговле, свидетельствует и учреждение в 1989 г. в рамках ЕЭС Европейской организации по испытаниям и сертификации (ЕОТС). Существует и европейский план сертификации¹.

Объединенный Европейский институт стандартов СЕН/СЕНЕЛЕК принял

опубликованные в 1987 г. Международной организацией по стандартизации (ИСО) стандарты серии 9000—9004 в качестве Европейских стандартов EN 29000—29004. Эти стандарты сводят воедино многочисленные национальные и отраслевые стандарты, существующие в мире. Стандарт ИСО 9000—87 содержит рекомендации по применению других стандартов серии ИСО 9004—87 — директивы компаниям или организациям по внедрению системы качества для их собственных целей, а три стандарта 9001, 9002, 9003 написаны для контрактных целей, когда поставщик демонстрирует свою систему качества заказчику.

Технический комитет ИСО/ТК 176 «Управление качеством и обеспечение качества» в настоящее время работает над следующими документами:

Директивы по проверке систем качества и аттестации инспекторов.

Требования к обеспечению качества измерительного и испытательного оборудования.

Интерпретация ИСО 9004 для фирм, предоставляющих услуги.

Интерпретация ИСО 9001 для фирм, поставляющих программное обеспечение ЭВМ.

Изменение к ИСО 9004 в части повышения качества.

Изменение к 9004 в части его применения в перерабатывающей промышленности и других отраслях.

СЕН/СЕНЕЛЕК принял семь европейских стандартов, касающихся общих критериев компетентности испытательных лабораторий для органов аккредитации и сертификации и общих критериев по заявлениям поставщика:

EN 45001 «Общие критерии работы испытательных лабораторий».

EN 45002 «Общие критерии аттестации испытательных лабораторий».

EN 45003 «Общие критерии для органов аккредитации лабораторий».

EN 45011 «Общие критерии для органов сертификации, производящих сертификацию продукции».

EN 45012 «Общие критерии для органов сертификации, производящих сертификацию систем качества».

EN 45013 «Общие критерии для органов сертификации, осуществляющих сертификацию персонала».

EN 45014 «Общие критерии для заявления поставщика о соответствии».

В настоящее время в Комиссии ЕЭС обсуждается документ об учреждении Европейской организации по испытаниям и сертификации (ЕОТС). Цель этой организации состоит в том, чтобы обеспечить взаимодействие в Европе по всем вопросам, относящимся к оценке соответствия, в частности, путем:

поддержки, благоприятствования и управления развитием Европейских систем сертификации и соглашений о взаимном признании (далее называется «соглашениями») протоколов испытаний и сертификатов на основе последовательных принципов и процессов, которые вызывают доверие всех заинтересованных сторон;

обеспечения надлежащей организации добровольного сектора, связанного с вопросами оценки соответствия, который работает таким образом, чтобы оказывать техническую поддержку законодательству для общества;

обеспечения информации и обмена опытом;

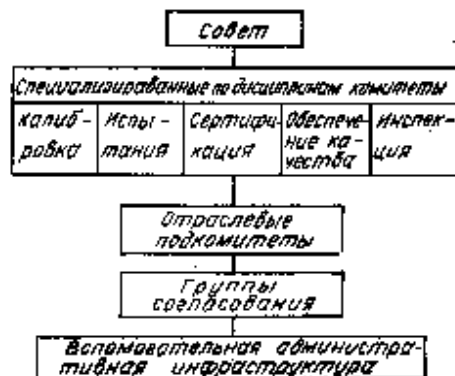
содействия европейскому процессу стандартизации и дополнение его в области оценки соответствия;

содействия Комиссии Европейских Сообществ в области оценки соответствия.

Организация состоит из нескольких подразделений (см. рисунок).

Ожидается, что будет создан отраслевой комитет по строительной продукции и услугам. Один из специализированных комитетов касается обеспечения качества. Понадобилось более двух лет подготовительной работы для создания внутри СЕН/СЕНЕЛЕК такого комитета под названием «Европейский комитет по аттестации систем качества и сертификации» (EQS).

Деятельность EQS касается оценки и сертификации систем качества на основе стандартов EN 29001—29003 (ИСО 9001—9003) и EN 45012 и не охватывает сертификации продукции.



¹ K. Petrick «Certification. The European Scheme». Proceedings of 8th seminar. — Taastrup, V. I.

Основными целями деятельности EQS являются:

избежать множественной оценки и сертификации системы качества организации;

воспитать доверие к оценке и сертификации систем качества, выполняемым компетентными органами по сертификации систем качества на благо первых и вторых сторон, а также к властям, выступающим в качестве основных пользователей сертификатов систем качества.

Задачи EQS:

Гармонизация правил аттестации систем качества и сертификации, причем эти правила основываются на соответствующих международных и европейских стандартах.

Поддержка общих действий сертификации систем качества и выдвижение необходимых инициатив, ведущих к зав-

исимому признанию сертификатов систем качества, причем цель состоит в постепенном достижении всеобщего признания этих сертификатов.

Поддержание контактов с властями европейских стран и с органами вне стран ЕЭС и ЕАСТ (Европейской Ассоциацией Свободной Торговли) с учетом общей координации в пределах Европейской структуры по испытаниям и сертификации.

Поддержка общей координационной деятельности в пределах Европейской структуры по испытаниям и сертификации в отношении деятельности по аттестации систем качества в отраслевом разрезе и сотрудничеству в этом плане. Сюда входит поддержка единообразной интерпретации стандартов EN 29001—29003 и предоставление информации по сертификации систем качества.

В данное время разработка европейского плана по испытаниям и сертификации является весьма динамичным процессом. Ожидалось, что главные решения будут приняты в течение 1989 г., но создание полномасштабной структуры потребует нескольких лет интенсивной работы.

Развитие событий демонстрирует этот факт, что вопросам качества продукции (или деятельности) вообще и использованию систем обеспечения качества придается огромное значение в странах ЕЭС и ЕАСТ, стремящихся к созданию Единого европейского рынка.

Для широкого выхода на внешний рынок необходимо использован имеющийся мировой опыт и новейшую информацию в области испытаний, сертификации, аккредитации и внедрения систем обеспечения качества.

УДК 666.1.06.018

М. В. СМЕРНОВА, инж. (Борский стекольный завод им. М. Горького)

Работа по обеспечению качества продукции на стекольном заводе

Борский стекольный завод является одним из крупнейших предприятий отрасли, а по техническому уровню производства и основным технико-экономическим показателям — передовым предприятием. Годовой объем товарной продукции завода составляет более 112 млн. р. Объем продукции с государственным Знаком качества составляет 71,6% общего объема аттестованной продукции. Завод ослабляет автомобильным стеклом практически все автомобильные заводы страны. Поставки экспортной продукции достигли 5,5 млн. р. в год.

Стабильный уровень качества продукции на заводе достигается сложившейся системой технического контроля, а также постоянным совершенствованием производства, внедрением новых прогрессивных технологий и оборудования, механизацией и автоматизацией технологических процессов. В области введения новых технологий и освоения мощностей завод активно сотрудничает с передовыми зарубежными фирмами.

Однако самое совершенное оборудование без четко отлаженной системы контроля не дает желаемых результатов. Сегодня в стране серьезной критике подвергается работа ОТК и госприемки. Система технического контроля на нашем предприятии значительно отличается от общепринятой. Завод с 1958 г. работает на самоконтроле, без ОТК.

Осуществлена децентрализация служб технического контроля. В этих условиях изготовитель несет полную ответственность за качество продукции. В систему самоконтроля включены 530 рабочих, которые трудятся с личным клей-

мом. Органом, контролирующим работу цехов и производств по качеству, а также осуществляющим инспекционный контроль, является созданная на заводе группа заводской приемки, подчиненная директору завода.

Хорошим стимулом к повышению качества продукции и ее конкурентоспособности на внешнем рынке является сертификация продукции.

Сертификация автомобильных стекол Борского завода за рубежом проводится с 1973 г. В настоящее время стеклам к легковым автомобилям ВАЗ-2101, 2106, 2108, 2109, 2121, 2102, ЗАЗ-968, ЗАЗ-1102, ГАЗ-24, ГАЗ-3102 РАФ-2203, Москвич М-412, М-2141, ЛУАЗ, а также грузовым автомобилям ГАЗ-66 и КАМАЗ Европейских испытательных центром присвоен знак омологации, что дает право экспортировать стекла в страны Европы, такие, как Бельгия, Англия, Италия, ФРГ и Франция.

Кроме того, стекла Борского завода омологуются и имеют знак соответствия американского национального стандарта остекления автомобилей (свод американских стандартов по безопасности 26.1—1983 г.), что дает право на экспорт стекол в США и Канаду.

Возросшие поставки продукции на экспорт, и особенно автомобильных стекол, требуют от коллектива завода нового подхода к системе управления качеством продукции. Начата работа, направленная на совершенствование действующей системы качества и приведение ее в соответствие с требованиями международных стандартов ИСО серии 9000 и ГОСТ 40.9001—40.9003, принятых в нашей стране.

В связи с тем, что на заводе сертифицировано автомобильное стекло, в первую очередь проводится работа по разработке и внедрению подсистемы обеспечения качества трехслойных безопасных стекол производства — «Триплекс» на базе третьей модели — ГОСТ 40.9003—88 «Система качества. Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях». Проведение сертификации планируется в I квартале 1991 г.

Особую актуальность вопрос качества выпускаемой продукции приобрел в период подготовки к Всемирному дню качества. Был разработан и выполнен план организационно-технических мероприятий, который включал в себя активную пропаганду вопросов качества в рабочих коллективах, в печати, по радио; организацию смотров по эффективности производства и качеству работы среди цехов и производств завода; организацию конкурса на звание «Лучший контролер завода»; организацию выставки литературы по качеству; проведение научно-технической конференции по внедрению системы стандартов ИСО и др.

В решении вопросов улучшения качества продукции главенствующую роль играют кадры. Грамотными, инициативными кадрами рабочих и инженерно-технических работников завод славится всегда, поэтому высока честь и слава марки Борского стекольного завода. Перед его коллективом стоит сложная задача дальнейшего совершенствования системы контроля и значительного снижения потерь от брака в боях продукции.

Анализ стандартных методов определения прочности строительных растворов при сжатии

Существуют различные методы определения прочности строительных растворов при сжатии. Они наложены в стандартах СССР, зарубежных стран: США, Канады, Великобритании, Швеции, Бельгии, Румынии, Чехословакии.

В стандартах нашей страны [1] прочность бетона в серии образцов определяют как среднее арифметическое значение прочности двух наибольших по этому показателю образцов.

Для определения прочности растворов подвижностью до 5 см рекомендуется [2] использовать формы с поддоном, а подвижностью 5 см и более — без поддона. Форму с поддоном заполняют раствором в два слоя. Последние в каждом отделении формы уплотняют 12 нажимами шпателя; 6 нажимов — вдоль одной стороны и 6 — в перпендикулярном направлении. Избыток раствора срезают ровень с краями формы, смоченной водой стальной линейкой, и заглаживают поверхность.

Форму без поддона устанавливают на кирпич, покрытый газетой или другой непроклеиваемой бумагой, смоченной водой. Бумага должна закрывать боковые грани кирпича. Кирпич применяют керамический без резких неровностей с влажностью не более 2% и водопоглощением 10—15% по массе. Формы заполняют раствором в один прием с некоторым избытком и уплотняют пу-

тем штыкования стальным стержнем 25 раз по концентрической окружности от центра к краям.

Образцы на прочность испытывают в возрасте, установленном стандартом или техническими условиями на данный вид раствора.

Шкалу склонмерителя подбирают таким образом, чтобы ожидаемая разрушающая нагрузка находилась в интервале 20—80% максимальной для этой шкалы нагрузки. Достигнутое максимальное усилие принимают за величину разрушающей нагрузки. Предел прочности раствора при сжатии определяют как среднее арифметическое значение результатов испытаний трех образцов. В таблице приведены данные определения прочности при сжатии раствора для всех рассмотренных стандартов.

В США для определения прочности раствора при сжатии [3] используют цилиндры размерами 50,8×101,6 и 26,2×152,4 мм или кубы, изготовляемые в трехчелюстных формах со стороной 50,8 мм.

Образцы испытывают во влажном состоянии в возрасте 7 или 28 сут. Нагрузка на образец подается плавно, без ударов. На испытательных машинах винтового типа скорость перемещения движущейся головки должна быть примерно 1,3 мм/мин. В машинах, работающих по гидравлическому принципу, применяют

нагрузку при постоянной скорости её приложения от 0,14 до 0,34 Н/мм²/с (1,4—3,4 кгс/см²/с).

Прочность образца при сжатии выражают с точностью до 0,07 МПа (0,7 кгс/см²). Значение прочности всех образцов серии должно быть усреднено и записано с точностью 0,007 МПа (0,07 кгс/см²). Образцы, прочность которых отличается от среднего значения для серии более чем на 10%, не учитывают. Если после выбраковки остается менее двух результатов, то проводятся новые испытания.

В соответствии с методикой, принятой в Канаде [4], раствор заливается в формы-кубы со стороной, равной 51 мм. Затем их помещают в камеру или шкаф, в которых поддерживается относительная влажность более 90%. Контрольные кубики вынимают из форм через 48—52 ч после заливки и хранят в лаборатории при относительной влажности не более 50% в течение всего периода выдерживания.

Кубы испытывают на сжатие в возрасте 7 сут+3 ч и 28 сут+6 ч.

Методика испытания строительных растворов в Великобритании [5] следующая. Испытывают на сжатие половники призм размерами 25×25×100 и 40×40×160 мм, полученных после испытания на изгиб, и кубы с ребром 100 и 70,7 мм.

Образцы, находящиеся во влажном состоянии, нагружают плавно, без рынков с постоянной скоростью 0,03+0,1 Н/мм²/с (0,3+1 кгс/см²/с до разрушения).

Прочность при сжатии половников призм вычисляют с точностью до 0,05 Н/мм² (0,5 кгс/см²) для отдельных образцов и с точностью 0,01 Н/мм² (0,1 кгс/см²) для среднего из шести испытанных. Прочность при сжатии образцов-кубов вычисляют с точностью до 0,05 Н/мм² (0,5 кгс/см²) — для отдельных образцов и с точностью до 0,1 Н/мм² (1 кгс/см²) для среднего из трех испытываемых.

Предел прочности при сжатии раствора по стандарту Швеции [6] определяют на образцах размером 80×40×40 мм. При испытаниях используют 6 жестких

Параметры испытания	Страна, стандарт						
	СССР ГОСТ 8002—88	США С 780—80	Канада А 178—75	Великобритания BS 4561—80	ФРГ, Швеция 34 137520—81	ФРГ DIN 1164, ч. 7 DIN 18556, ч. 3	Бельгия NBN B 12—208
Форма образца	Куб	Куб	Куб	Половинки призм*	Призма	Призма	Половинки призм*
Размер образца, мм	70,7×70,7× ×70,7	50,8×50,8× ×50,8	51×51×51	25×25×50 40×40×80 100×100×100 70,7×70,7×70,7	40×40×80	—	40×40×80
Число образцов	3	3	3	Кубов — 3 Призм — 6	6	6	6
Скорость возрастания нагрузки, Н/мм ² /с	0,04—0,06	0,014—0,034	—	0,03—0,1	—	—	0,01—0,02
Допустимая точность определения прочности образцов, Н/мм ²	0,01	0,07	—	0,05 — для призм и кубов 0,1 — для среднего из 3-х испытанных	—	1 — при прочности раствора при сжатии 10 Н/мм ² 0,1 — » — 10 Н/мм ²	0,01

* Половинка призм размером 40×40×160, полученная в результате испытаний последней на изгиб.

форм из стали либо латуни, открытые с обеих концов.

Формы футерованы фильтровальной бумагой, массой около 90 г/м², так что готовые опытные образцы легко можно из нее освободить. Формы снабжаются двумя крышками каждая, из термолас-та или другого подобного материала с прикладкой из гофрированного полиэтилена. Внутренние размеры крышек должны быть несколько больше внешних габаритов формы, а оставшийся зазор заполняется гофрированным полиэтиленом. Формы протирают сначала маслом, стенки обкладывают фильтровальной бумагой, затем устанавливают нижнюю крышку. Строительный раствор перемешивается, заливается в форму. Поверхность раствора выравнивается с помощью линейки и затем на форме устанавливается верхняя крышка.

Опытные образцы подвергают испытаниям в возрасте 28 сут. Ширину образца измеряют в трех местах и среднее значение выражают с точностью $\pm 0,1$ мм. Длину и высоту образца выражают в мм.

Опытные образцы взвешивают с точностью $\pm 0,1$ г. На испытательном стенде их размещают таким образом, чтобы нагрузка прикладывалась в средней части образца и на соответствующиe вы-бранные плоскости. Усилие сжатия должно увеличиваться так, чтобы разрушение происходило в течение 10—15 с. Предел прочности при сжатии каждого образца выражается с точностью 0,2 Н/мм² (2 кгс/см²). Предел прочности при сжатии образцов всей серии определяют как среднее арифметическое шести частных значений с точностью 0,1 Н/мм² (1 кгс/см²).

В соответствии со стандартом ФРГ [7] в качестве образцов для определения прочности при сжатии используют по-ловинки призм размером 40×40×160 мм, полученных после испытания на растя-жение при изгибе. Предел прочности при сжатии выражается как среднее ариф-метическое шести отдельных значений. Если он равен или больше 10 Н/мм² (100 кгс/см²), то отдельные значения и среднее арифметическое округляются с точностью до 1 Н/мм² (10 кгс/см²), если показатели меньше 10 Н/мм² (100 кгс/см²), то указанные значения округляются до 0,1 Н/мм² (1 кгс/см²).

В Бельгии [8] для подобных испыта-ний рекомендуется использовать метал-лические формы, состоящие из трех яче-ек с внутренними размерами, мм: длиной 100±0,4, шириной 40±0,1, высотой 40±±0,1. Стороны с размерами 160×40 мм составляют с основанием угол в 90°±±0,5°. Внутренняя поверхность форм смазывается маслом, затем они фикси-руются на столе. Раствор заливается в формы в два слоя, каждый утрамбовы-вается с помощью вибратора и выравни-вается стальной линейкой. Формы на-крывают резиновым или стальным листом и оставляют до момента расформи-рования (через 20—24 ч) во влажных условиях — при влажности более 90% и при температуре 20±1°С до проведения испытаний. Сжатие подвергают полови-ну образца, полученную в результате испытаний на изгиб. Нагрузка на об-разец должна увеличиваться таким об-разом, чтобы скорость нагружения после-довательно изменялась от 0,01 до 0,02 Н/мм²/с (0,1 до 0,2 кгс/см²/с).

Время испытания не менее 10 с. Пре-дел прочности при сжатии выражается как среднее арифметическое из шести результатов испытаний. Если один или несколько из шести результатов отлича-ются более чем на 10% от среднего арифметического, то испытания возо-вновляются.

Кладочные и штукатурные растворы в Румынии испытывают на сжатие по стан-дарту на шести призмных половинках [9], полученных в результате испыта-ния на растяжение при изгибе. Средняя скорость увеличения нагрузки равна 0,05±0,02 Н/мм²/с (0,5±0,2 кгс/см²/с) в случае обыкновенного известкового раствора и 0,5±0,1 Н/мм²/с (5±1 кгс/см²/с) для иных типов растворов.

Прочность при сжатии рассчитывают как среднее арифметическое шести ре-зультатов, полученных на испытываемых призмных половинках. Если один или два частных результата отклоняются более чем на 10% от среднего значения, то они исключаются при определении средней величины. Если более двух ре-зультатов имеют отклонения сверх 10% по сравнению со средним значением, то определение повторяют с другими об-разцами.

Прочность раствора при сжатии в стан-дарте Чехословакии [10] устанавливает-ся на испытательных образцах-кубах путем их загрузки до полного разруше-ния. При испытании используют формы для изготовления образцов, трамбовку массой от 0,68 до 0,72 кг, стальной стерж-невый для трамбования раствора, закру-ченный на конце, диаметром 10 мм и длиной 300 мм.

Основной размер грани испытываемого образца — 100 мм, но можно использо-вать и кубы с размером грани 70,7 мм. Разница прочности при сжатии у испы-тываемых образцов с гранью 100 и 70,7 мм колеблется в диапазоне испы-тательных допусков. Образцы изготовля-ют либо в закрытых формах, либо в формах, на подкладке из материала кладки. При применении известкового раствора образцы изготовляют только в форме на керамической подкладке.

Свежий раствор непосредственно пер-ед укладкой перемешивается и укла-дывается в формы в два слоя, каждый из которых самостоятельно уплотняется. При подвижности раствора до 10 см каждый слой трамбуется 12 ударами стержня, которые производятся попере-менно по углам, а при подвижности бо-лее 10 см каждый слой утрамбовывается стержнем 15 раз.

Сразу же после уплотнения раствора поверхность образца выравнивают с краем формы плавными движениями острой стальной линейки перпендикуляр-но к поверхности.

Образцы при испытании загружают равномерно и плавно вплоть до полно-го разрушения. Скорость роста нагруз-ки выбирается таким образом, чтобы время нагружения составляло не менее 30 с. Для растворов прочностью более 6 Н/мм² (60 кгс/см²) скорость загрузки-ния принимается в диапазоне от 0,2 до 1 Н/мм²/с (2—10 кгс/см²/с).

Результатом испытания является сред-нее арифметическое частных значений пределов прочности образцов, причем частные значения не должны отличаться от среднего на 10% для растворов со средней прочностью 300 кгс/см² и более,

на 15% — для образцов со средней проч-ностью от 100 до 300 кгс/см², на 20% — если средняя прочность образцов от 25 до 100 кгс/см² и на 25% — при средней прочности образцов 25 кгс/см².

Анализ методик испытаний строитель-ных растворов на сжатие, изложенных в рассмотренных зарубежных стандартах, показывает, что описание подготовки об-разцов к испытанию, их измерения и взвешивания, конструкции форм, испыта-тельного оборудования и обработка ре-зультатов испытаний даются более де-тально, чем в соответствующих отече-ственных стандартах.

В большинстве рассмотренных зару-бежных стандартов испытания строитель-ных растворов на сжатие проводятся на шести образцах, тогда как в отечествен-ных — на трех. При наличии шести ре-зультатов имеется возможность исклю-чать образцы, прочность которых отли-чается от среднего более чем на 10%. Однако переход на испытания шести об-разцов потребовал бы увеличения затрат труда и материалов.

Наиболее приемлемой для испытания растворов следует считать методику оп-ределения прочности бетонов при сжа-тии [1], в которой этот показатель в серии из трех образцов определяют как среднее арифметическое значение двух наибольших по прочности образцов.

Список литературы

1. ГОСТ 10180—78 (СТ СЭВ 3978—83) «Ме-тоды определения и правила контроля проч-ности». СССР.
2. ГОСТ 8802—86. «Растворы строительные. Ме-тоды испытания». СССР.
3. C 780—80. «Standard method for pre- construction and construction evaluati- on of mortars for plain and reinfor- ced unit masonry». «Методы оценки качества строительных растворов до начала и во время возведения неар- мированной и армированной камен- ной кладки». США.
4. A 179—75. «Mortar and grout for unit masonry». «Строительные раство- ры для каменной кладки». Канада.
5. BS 455 «Methods of testing mortars, screeds and plasters». «Методы испы- таний строительных растворов». Ве- ликобритания.
6. SS 137520 «Mortbruk — prøving — tryckheoll — fasthet». «Строительные растворы — испытания — предел проч- ности на сжатие». Швеция.
7. DIN 18555, teil 3 «Pruefung von mo- erteln mit mineralis — chem bunde- mitteln. Festmoertel Bestimmung der biegezugfestigkeit, druck — festigkeit und rohdichte». «Испытание строи- тельных растворов с минеральными вяжущими. Жесткие растворы. Оп- ределение прочности на растяжение при изгибе, прочности на сжатие и объемной плотности». ФРГ.
8. NBN E 12—208 — «Cement — Vera- ling van de buig — en druksterkte» «Цементы. Испытания на изгиб и сжатие». Бельгия.
9. STAS 2634—80 «Mortare obisnuite pentru zidarie si tencuiele. Meto- de de incercare». «Строительные рас- творы для каменной кладки и шту- катурки. Методы испытаний». СРР.
10. CSN 722449—70 «Zkouška pevnosti malt v tlaku». «Испытание проч- ности раствора на сжатие». ЧССР.

М. М. СМЕРНОВ, канд. техн. наук, Т. Г. КАТАЕВА, инж. (Уральский научно-исследовательский институт Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова)

Асбестовое волокно взамен минерального порошка в асфальтобетонных смесях

Таблица 1

Свойства асфальтобетона, следовательно и качество асфальтобетонных покрытий, можно регулировать в производственных условиях с помощью одного из компонентов минерального порошка.

С этой целью в лаборатории городских дорог Уральского НИИ Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова испытывали горячие асфальтобетонные смеси, в которых в качестве минерального порошка использовали асбест 7-й группы, а в качестве минерального порошка использовали асбест 7-й группы. Асбест вводили, заменяя частично известняковый минеральный порошок, — от 20 до 100%.

Влияние асбеста на свойства асфальтобетона оценивали по его физико-механическим показателям. В исследованных смесях были использованы: гранитный песок, известняковый порошок, асбест марки 7-450 в качестве минерального порошка, битум БНД 90/130.

Составы горячих асфальтобетонных смесей приведены в табл. 1. Песок во всех случаях составляет 90%, битум (сверх 100% минеральной части) — 7,4%.

Результаты физико-механических испытаний горячих асфальтобетонных смесей приведены в табл. 2. Из данных таблицы следует, что горячий асфальтобетон, содержащий в составе минеральную часть асбест 7-й группы — от 20 до 100% (при одинаковом содержании битума), имеет лучшие свойства по сравнению с показателями для составов на известняковом минеральном порошке. В частности, повышается прочность асфальтобетонных образцов в сухом и водонасыщенном состояниях, а также при температуре 50°C.

На основе полученных результатов можно сделать вывод, что оптимальное количество асбеста 7-й группы в минеральном порошке составляет 60% (прочность при сжатии у образцов асфальтобетона в сухом и водонасыщенном состоянии повышается примерно в 1,3—1,5 раза по сравнению с аналогичными показателями у контрольных образцов, в составе которых содержится известняковый минеральный порошок). Отмечено также положительное влияние комбинации минерального порошка (известняк+асбест) на коррозионные свойства асфальтобетона — почти в 2 раза снижается набухание и повышается его коэффициент водостойкости.

Таким образом, установлено, что использование асфальтобетонных смесей, имеющих в составе минерального порошка 60% асбеста 7-й группы (без увеличения содержания вяжущего), позволяет повысить прочность асфальтобетонных покрытий, теплоустойчивость при высоких температурах, увеличить срок их службы.

Компоненты смеси	Содержание компонента, %, для смеси №					
	1	2	3	4	5	6
Песок	90	90	90	90	90	90
Минеральный порошок	10	8	8	4	2	0
Асбест 7-й группы	0	2/20	4/40	6/60	8/80	10/100
Битум (сверх 100% минеральной части)	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4

Примечание. Над чертой — процентное содержание по массе смеси, под чертой — по массе минерального порошка

Таблица 2

Характеристика смеси	Показатель для смеси, №					
	1	2	3	4	5	6
Остаточная пористость, %	2,5	2,9	3,3	3,3	2,9	2,9
Водонасыщение, % по объему	1,06	1,13	1,32	1,13	1,19	0,9
Набухание, % по объему	0,47	0,22	0,22	0,2	0,22	0,24
Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре, °С:						
50	1,66	2	2,05	2,9	2,32	2,37
30	3,43	3,81	4,28	5,16	4,72	4,5
0	6,92	9,64	10,47	10,28	10,07	9,99
после вакуумирования	3,82	4,39	4,54	4,89	4,75	4,75
после 16 сут водонасыщения	2,47	3,47	3,69	3,78	3,26	3,23
Коэффициент водостойкости: после вакуумирования	1,11	1,15	1,06	0,95	1,01	1,06
после 16 сут водонасыщения	0,72	0,91	0,88	0,74	0,60	0,72

ВНИМАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И КООПЕРАТИВОВ, ИМЕЮЩИХ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОТХОДЫ ДРЕВЕСИНЫ (СРЕЗКИ, ГОРЬБИЛЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ЩЕПУ, СТРУЖКУ И ОПИЛКИ),

А ТАКЖЕ ОТХОДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

(СОЛОМУ, КОСТРУ ЛЬНА, КОНОПЛИ И КЕНАФА, ЛУЗГУ ПОДСОЛНЕЧНИКА, СТЕБЛИ ХЛОПЧАТНИКА)

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ И КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ «РОСПРОЕКТАГРОПРОМСТРОЙМАТЕРИАЛЫ» (г. САРАТОВ) ПРЕДЛАГАЕТ СВОИ УСЛУГИ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ ИЗ АРБОЛИТА — ЭФФЕКТИВНОГО ЛЕГКОГО БЕТОНА С ПЛОТНОСТЬЮ 500—800 кг/м³ НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНОГО ВЯЖУЩЕГО И ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ИЗ ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ ИЛИ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.

ИНСТИТУТ ЗАНИМАЕТСЯ ПРОБЛЕМОЙ ПРОИЗВОДСТВА АРБОЛИТА С 1975 г., ИМЕЕТ СОВРЕМЕННУЮ НАУЧНУЮ БАЗУ, КОНСТРУКТОРСКОЕ И ПРОЕКТНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ, ЭСПНУ, ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД ДЛЯ ОТРАБОТКИ НОВЫХ СОСТАВОВ И ТЕХНОЛОГИЙ АРБОЛИТА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ.

Заявки следует направлять по адресу: 410005, г. Саратов, ул. Пугачевская, 147/151, тел. 24-43-15, отдел арболита.

УДК 691.59.678.06:696.903

А. Р. НУРАЛОВ, канд. техн. наук, Г. В. КОРОБКОВА, инж., Л. Е. ПЕРЕПЕЛОВА, инж. (ВНИИстройполимер), В. О. КРЕМНЕВ, инж., В. Г. ПЕДАНОВ, инж., М. М. ХОДЫРКЕР, инж. (Институт технической теплофизики АН УССР)

Новая битумно-латексная эмульсионная мастика и технология ее получения

В настоящее время в нашем строительстве возрастает потребность в кровельных и гидроизоляционных материалах. В то же время значительная часть, например, выпускаемого промышленностью рубероида расходуется на ремонт кровель из-за их недолговечности.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что в качестве гидроизоляционных и кровельных материалов в строительстве целесообразно применять также, которые содержат нефтяные битумы с добавками полимеров, так как именно такие материалы обладают высокими физико-механическими свойствами в широком интервале температур и достаточной долговечностью. К таковым относятся битумные эмульсии, эмульсионные пасты и мастики на их основе, такие, как ЭГИК (разработан в НИИ Мосстрое), БЭМ-Т (получен в НИИСП, г. Киев), мейкопреп (производится во Франции), эмульбит [1] и др.

Технология изготовления подобных материалов, как правило, состоит из следующих операций [2]: заправки соответствующих дозирочных емкостей обезвоженным битумом, раствором эмульгатора — горячей водой и компонентами, входящими в состав эмульгатора, приготовление последнего, диспергирование битума в растворе эмульгатора, сбор битумной эмульсии в специальной емкости, добавление латекса и приготовление битумно-латексной дисперсии.

При производстве битумных эмульсий в качестве диспергирующего аппарата, рабочим органом которого служит гидродинамический излучатель пластинчатого типа, используют, как правило, акустические диспергаторы АД-6, АД-8 или ультразвуковые диспергаторы типа УГС. Получаемая по данной технологии эмульсия является крупнодисперсной системой и менее устойчивой при длительном хранении.

Во ВНИИстройполимере разработана новая битумно-латексная мастика холодного нанесения — БЛЭМ-20, специализированная по свойствам для II, III, IV климатических районов СССР [3].

Сравнительные испытания подобных материалов, проведенные в МНИИТЭП [4], показали, что мастика БЛЭМ-20 имеет преимущества по сравнению с вышеупомянутыми материалами (см. таблицу).

Мастика БЛЭМ-20 по большинству показателей превосходит остальные кровельные материалы и обладает лучшими эксплуатационными свойствами. Покрывать на ее основе являются более морозостойкими и теплостойкими. Это позволяет применять ее практически во всех регионах нашей страны.

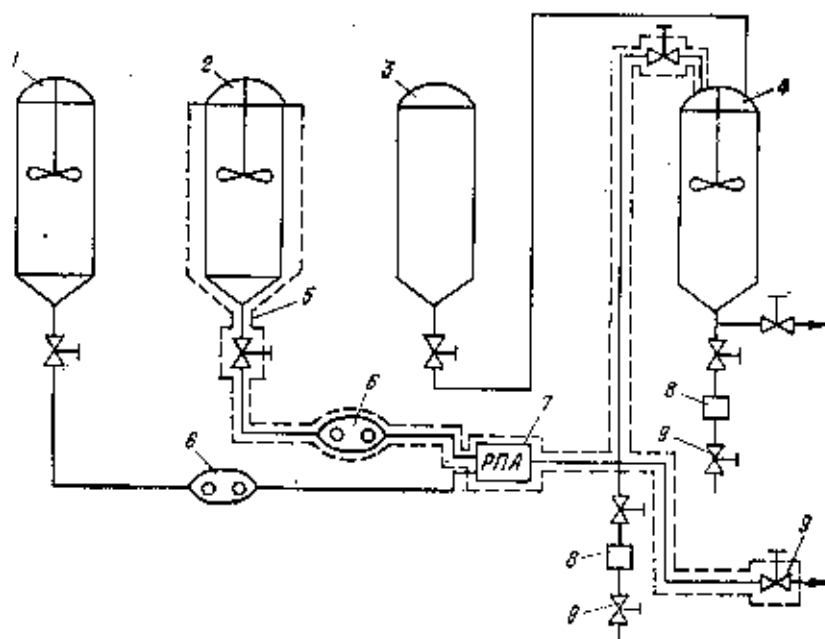
К числу преимуществ мастики перед другими материалами относится ее хорошее сцепление с бетонным основанием. Она пожаровзрывобезопасна, нетоксична, удобна при транспортировании и хранении. Это — хороший пленкообразующий материал. Из него можно получить бесшовное эластичное, долговечное покрытие. Производство мастики безотходное.

Мастику БЛЭМ-20 наносят на поверхность с помощью двухканального распылителя с одновременной подачей коагулянта. Во ВНИИстройполимере создана установка УТН-88 для ее нанесения.

Технология приготовления мастики разработана ВНИИстройполимером совместно с Институтом технической теплофизики (ИТТФ) АН УССР и состоит из следующих операций: приготовление обезвоженного пластифицированного битума путем введения в него добавки кубового остатка синтетических жирных кислот (КО СЖК), приготовления раствора эмульгатора смешиванием в емкости жидкого стекла, едкого натра и сульфанола в горячей умягченной воде, дозирование пластифицированного битума и раствора эмульгатора в диспергатор — роторно-пульсационный аппарат непрерывного действия (разработанный в ИТТФ АН УССР), смешение битумной эмульсии с латексом и приготовление битумно-латексной мастики в емкости с перемешивающим устройством.

В ИТТФ АН УССР с участием специалистов ВНИИстройполимера создана экспериментальная линия получения БЛЭМ-20. В состав линии входят термостатируемые емкости для битума, раствора эмульгатора, латекса и емкость для приготовления готового продукта, на-

Мастика	Предел прочности при разрыве, кгс/см ²	Относительное удлинение при разрыве, %	Теплостойкость, °С	Гибкость на старении, $\Delta D/D$, %	Прочность сцепления с бетоном, кгс/см ²	Водопроницаемость при Р=1, кгс/см ²
ЭГИК	0,68	1100	60—65	—10	2—3	Не выдержала
БЭМ-Т (без латекса)	2,3	77	80	—6	3	Выдержала
БЭМ-Т (с латексом)	4	90	90	—10	11	—
Мейкопреп	0,4	500	90	—16	—	—
БЛЭМ-20	12,4	568	100	—30	14,1	—



Экспериментальная схема приготовления битумно-латексной эмульсионной мастики
1 — емкость для эмульгатора; 2 — емкость для битума; 3 — емкость для латекса; 4 — емкость для хранения готового продукта; 5 — обогреваемая магистраль; 6 — насос-дозатор; 7 — РПА роторно-пульсационный аппарат; 8 — пробоборники; 9 — вентиль

сосы-дозаторы для подачи компонентов битумной эмульсии, проботборные устройства и роторно-пульсационный аппарат. Схема экспериментальной линии представлена на рис. 1.

С целью предупреждения застывания расплава битума в рабочих органах, коммуникациях и запорно-регулирующей арматуре предусмотрен обогрев последних термостатирующей жидкостью. Диспергирующим устройством служит роторно-пульсационный аппарат (экспериментальный образец) со скоростью вращения роторов 30—35 с⁻¹.

Температура подаваемого на сменение пластифицированного битума — 110—120°C. Температура раствора эмульгатора 90—95°C. Смешение и диспергирование битума в растворе эмульгатора происходит при температуре 100—105°C.

Битумная эмульсия для приготовления готового продукта подается в емкость, в которой после охлаждения эмульсии до температуры 45—50°C она смешивалась с латексом. Готовый продукт поступает в приемную емкость.

В экспериментах благодаря использованию в качестве диспергатора роторно-пульсационного аппарата получена мастика высокого качества с размером частиц битума преимущественно 5—10 мкм.

Проведенные во ВНИИстройполимере исследования показали высокое качество и повышенную устойчивость к расслоению мастики БЛЭМ-20 в сравнении с известными битумно-латексными эмульсиями, приготовляемыми с применением диспергаторов других типов — АД-6 или АД-2 [2].

По описанной технологии организованно производство мастики БЛЭМ-20 на Одесском заводе кровельных материалов в объеме 2000 т в год.

Процесс получения материала — циклический. В составе технологической линии следующее основное оборудование: реакторы для приготовления пластифицированного битума и раствора эмульгатора, трубчатый теплообменник охлаждения битумной эмульсии, емкость для приготовления готовой мастики, насосы-дозаторы, роторно-пульсационные аппараты, производимые в ИТТФ АН УССР.

Роторно-пульсационный аппарат нецелесообразно разработанный в ИТТФ, состоит из цилиндрического корпуса, выполненного в виде дисков, имеющих щелевые каналы, статор и ротор, приводной вал, закрепленный в подшипниковом узле с консистентной смазкой, укрепленный консольно и соединенный через муфту с электродвигателем.

Входная часть цилиндрического корпуса аппарата, непосредственно примыкающая к крышке, служит входной камерой, которая снабжена патрубком для принудительного ввода продукта. Ротор выполнен в виде трех дисков, закрепленных на приводном валу, а статор — в виде неподвижных и герметично установленных по отношению к корпусу четырех дисков. Таким образом, перед каждым из дисков ротора и после него установлен диск статора. Вход продукта в зону активного воздействия и выход из нее осуществляется через диски статора. Зазор между плоскостями дисков ротора и статора уменьшается по ходу продукта в каждой последующей паре.

Каналы для прохода жидкости выгон-

яются в виде радиально расположенных на периферии каждого диска пескопильных рядов отверстий. При совмещении отверстий дисков ротора с отверстиями дисков статора происходит принудительное транспортирование жидкости сквозь проточную часть. При несовпадении отверстий наступает быстрое торможение потока, вызывающее пульсацию давления значительной амплитуды.

При этом преобразование скоростного напора в статическую составляющую и обратно сопровождается развитием интенсивной мелкокаштанной турбулентности разрывающей частицы дисперсной фазы. Наряду с этим механизмом в зазорах между соседними плоскостями дисков ротора и статора течение сплошной фазы — дисперсионной среды (в нашем случае раствора эмульгатора) приобретает сильно выраженный градиентный характер.

Когда окружающая скорость жидкости изменяется от 0 на поверхности статорного диска до значений, приближающихся к скорости вращения ротора, частицы дисперсной фазы (в нашем случае битума), находящиеся в поле градиентного течения, испытывают напряжение сдвига, пропорциональное диаметру частиц, что и приводит к их разрушению. Совместное действие вышесказанных факторов разрушения в сочетании с ударным воздействием вращающихся дисков обеспечивают интенсивное диспергирование. На входе приводного вала в аппарат установлен водоохлаждаемый сальниковый узел.

Диаметр роторов 220 мм. Корпус аппарата снабжен греющей паровой рубашкой. Число оборотов двигателя —

2870 в 1 мин, установленная мощность — 30 кВт.

Опыт применения мастики БЛЭМ-20 как в новом строительстве, так и при ремонте рубероидных кровель подтвердил эффективность и надежность покрытия на его основе, наносимого механизмованным способом. Более чем в два раза увеличивается межремонтный срок службы кровель. Резко сокращаются трудозатраты на монтажных работах. Высвобождается более чем на 50% число рабочих. Значительно уменьшается расход битума и других материалов.

В настоящее время организуется новое производство мастики БЛЭМ-20 на Дорогобужском, Осиповичском, картонно-рубероидных заводах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бушотин Л. И., Протопопов К. Л. Технические указания по изготовлению и применению эмульсий, паст и мастик на битумной основе для устройства безрулонных гидроизоляций в строительстве. Под редакцией Г. В. Пухальского. — Диспергирование: Изд-во «Прогноз», 1985.
2. Влоугов Е. Д., Энгель И. И., Грязевик Л. В., Пердан Л. М. Безрулонная кровля из битумно-латексной эмульсии. — М.: Главмосстройиздат, 1935.
3. А. с. № 1392081 СССР. Эмульсионная композиция для покрытий / А. Р. Нуралов, Г. В. Коробкова, Л. Е. Перельман и др. У. Открытия, Изобретения. — 1988. — № 16.
4. Водоэмульсионные битумно-латексные мастики / Э. Д. Михеева, И. Д. Семеновна, А. И. Худряшова, Л. А. Симова. — В кн.: Эксплуатационные свойства и защита от коррозии строительных материалов для гражданского и жилищного строительства / МНИИТЭИ. — М., 1986.
5. А. с. № 971464 (СССР). Роторно-пульсационный аппарат / В. О. Кремня, В. Г. Педяков, М. М. Ходырквер и др. // Опуба. и Б. И. — 1982. — № 41.

ДОМ ТЕХНИЧЕСКОЙ КНИГИ Г. КРАСНОЯРСКА ИМЕЕТ В НАЛИЧИИ И ВЫСЫЛАЕТ НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ ЛИТЕРАТУРУ СТРОЙИЗДАТА:

- Богуславский Л. Д. Экономика теплогазоснабжения и вентиляции: Учеб. для вузов. — 1988. — 1 р. 10 к.
- Борцов Д. Я. Эксплуатация отопительной котельной на газообразном топливе. — 1988. — 65 к.
- Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии.) — 2-е изд., перераб. и доп. — 1988. — 1 р. 40 к.
- Каменные конструкции и их возведение. — 2-е изд., перераб. и доп. (Справочник строителя). — 1989. — 80 к.
- Киевский Л. В. Комплексность и поток (организация застройки микрорайона). — 1987. — 45 к.
- Коновалов П. А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. — 2-е изд., перераб. и доп. — 1988. — 85 к.
- Ласков Ю. М. и др. Примеры расчетов канализационных сооружений: Учеб. пособие для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — 1987. — 70 к.
- Минаев П. А. Монтаж проводок систем автоматизации. — 1988. — 60 к.
- Напалков Л. И. и др. Инженеру-строителю о технической информации. — 2-е изд., перераб. и доп. — 1986. — 55 к.
- Семенова А. И. Научно-техническая интеграция стран — членов СЭВ в области строительства. — 2-е изд., перераб. и доп. — 1988. — 1 р. 90 к.

Заказы направляйте по адресу: 660049, г. Красноярск, пр., Мира, 86.

ПОВЫШАТЬ НАДЕЖНОСТЬ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

(О рациональном применении твердых смазок)

В течение ряда лет в журнале появлялись публикации Всесоюзного научно-исследовательского института электроугольных изделий о применении твердых смазок для технологического оборудования промышленности строительных материалов. Неизменно эти публикации вызывали поток запросов в редакцию о возможностях приобретения смазок и приспособлений для заполнения ими подшипников.

Разработчики подшипников с антифрикционными заполнителями [АФЗ], в числе которых был автор публикуемой ниже статьи Ю. Н. Глодин,

— дипломанты Всесоюзного конкурса на лучшие работы по повышению надежности машиностроительной продукции, проведенного Госстандартом СССР, рядом машиностроительных министерств и ВДНХ СССР.

В настоящее время появились новые типы АФЗ, новые способы их использования. В условиях развития хозрасчетных отношений у разработчиков расширились возможности сотрудничества с предприятиями и объединениями. В публикуемой ниже статье изложены их деловые предложения.

Для смазывания подшипников качения, установленных в оборудовании, эксплуатируемом при повышенных температурах, в нашей стране и за рубежом рекомендуется применять твердые смазки и смазочные материалы на их основе. Твердые смазки могут быть в виде покрытия, порошка, в составе материалов вставок, сепаратора, паст, твердых антифрикционных и матричных заполнителей, разработанных в последние годы [1].

На предприятиях промышленности строительных материалов нашли применение пока лишь покрытия и твердые антифрикционные заполнители [2]. Подшипники с заполнителем АФЗ-3 в течение трех лет производил Государственный подшипниковый завод № 21 (Москва), а с 1987 г. — Государственный подшипниковый завод № 13 (Ижевск). В соответствии с требованиями ТУ 37.006.143-85 в настоящее время производят восемнадцать типоразмеров подшипников с АФЗ (АСЗ): 202 АСЗ — 210 АСЗ и 302 АСЗ — 310 АСЗ. Потребителями этих подшипников являются предприятия различных отраслей промышленности. С применением АФЗ долговечность подшипников существенно повысилась.

Например, по данным Львовского проектно-конструкторского института конвейеростроения надежность грузонесущего конвейера с шагом звена цепи 160 мм и подшипниками 310 АСЗ повышена в 20 раз. Между тем конвейер работает с 1986 г. на металлургическом заводе в экстремальных условиях (температура около 300°C).

Для заполнения подшипников более крупных габаритов организуются участки на местах. Следует отметить, что в этом случае заполнение производят, как правило, на более высоком качественном уровне. Выборочный контроль подшипников, поступивших потребителю с вышеуказанных заводов, особенно с московского, выявил серьезные дефекты по качеству заполнения. Потребитель не всегда своевременно замечает и исправляет или компенсирует воздействие этих дефектов, не использует профилактические приемы, существенно повышающие эффективность работы подшипников с АФЗ и срок их службы.

За последние годы созданы новые типы АФЗ, новые конструктивные варианты применения твердых смазок в подшипниках качения, учитывающие в большей степени конкретные условия эксплуатации (наличие ударов, кор-

розионно-активной среды и др.). Появились новые возможности для повышения эффективности и расширения областей применения твердых смазок в подшипниках качения.

Все это привело к выводу о целесообразности более тесного сотрудничества разработчиков твердых смазок с потребителем. С этой целью намечается создание в 1990 г. специального подразделения (инженерной службы), которое взяло бы на себя оказание следующих услуг предприятиям промышленности строительных материалов и других отраслей промышленности:

- обследование условий эксплуатации и анализ состояния технического обслуживания узлов трения оборудования предприятий с выдачей рекомендаций по повышению их работоспособности;
- внедрение системы рационального обслуживания узлов трения с поставкой соответствующей документации, оборудования и оснастки;
- оказание технической помощи на долговременной договорной основе по обслуживанию узлов трения на предприятиях с обеспечением соответствующими смазочными материалами и подшипниками.

Запросы на указанные услуги могут быть направлены в адрес редакции журнала, где они будут проанализированы вместе с разработчиками. Число заинтересованных предприятий и организаций, объем необходимых сервисных услуг позволит соответствующей инженерной службе выявить уровень договорных цен, реальные сроки и условия заключения договоров. Все заинтересованные организации будут своевременно информированы через журнал.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глодин Ю. Н. Твердые смазки в подшипниках качения / Трение и износ. — Т. 9, № 2, С. 328—333.
2. Глодин Ю. Н., Селиванова Л. Д. Твердые смазки для технологического оборудования промышленности строительных материалов // Строит. материалы. 1983, № 5.

Из опыта эксплуатации оборудования

УДК 668.714.042.65.01.66.004.00

И. Д. КУЗЬМИН, канд. техн. наук, зам. главного инженера
ПО «Горькийстройматериалы»

Новая модификация автомата-укладчика лицевых керамических камней на сушильные вагонетки

Внедрение известных систем механизации укладки керамических изделий на сушильные вагонетки, как правило, затруднено в связи с особенностями имеющихся технологических и строительных решений действующих производств, ограниченностью площадей формовочных отделений и отсутствием высококвалифицированного обслуживающего персонала.

Эти проблемы были успешно решены в ПО «Горькийстройматериалы» при разработке и внедрении в производство новой модификации автомата-укладчика в условиях горьковского завода «Керамика» (рис. 1).

Основными отличиями данного автомата от известных являются применение усовершенствованного устройства резки мерного бруса, обеспечивающего повышенную точность реза, предварительное формирование группы изделий с заданными зазорами для заполнения одного ряда полки сушильной вагонетки и использование пневмоперекладчика для установки керамических камней пустотами по ходу теплоносителя на сушильные вагонетки со стационарно закрепленными полками при одновременном упрощении и повышении надежности конструкции.

Автоматом-укладчиком в автоматическом режиме осуществляется операция: отрезка мерной заготовки от подаваемого прессом бруса, разделение мерной заготовки на отдельные изделия и их раздвижка, формирование группы керамических камней для заполнения одного ряда полки сушильной вагонетки и перевозка этой группы на сушильную вагонетку, подъем и опускание сушильной вагонетки до рабочего уровня загрузки, а также перемещение сушильной вагонетки по технологическим позициям автомата.

Автомат-укладчик (рис. 2) состоит из установочных и технологических последовательности устройства 1 резки мерного бруса, вагонного транспортера 2 отбора мерной заготовки, установки 3 многострунной резки на пять керамических камней путем переоса мерной заготовки через стационарные наклонно закрепленные режущие струны, устройства 4 раздвижки изделий в виде мотовального вертикально движущего вращающегося конвейера, конвейера-накопителя 5 группы изделий, пневмоперекладчика 6, подъемника-накопителя 7 и цепного толкателя 8 для сушильных вагонеток.

Примененное в автомате-укладчике

устройство резки мерного бруса (рис. 3) имеет транспортер-синхронизатор 1 шириной 300 мм, предназначенный для уравнивания скорости движения поступающего от прессы глиняного бруса 2 и горизонтальной составляющей скорости перемещения режущей струны 3, натянутой между двумя параллельными вертикально закрепленными ступенчато-роликными цепями 4 одинаковой длины, расположенными в плоскостях, направленных по направлению подачи глиняного бруса 2.

Тяговые цепи 4 наклонены на звездочки 5, закрепленные на ведущем валу 6 устройства, огибают звездочки 7 двух ведомых валов 8, создавая контур треугольной формы, и натяжные ролики 9. Кроме того, на ведущем валу 6 закреплена дополнительная звездочка 10, цепной передачей 11 связанная со звездочкой 12, сконструированной на ведущем валу 13 транспортера-синхронизатора 1, а в нижней части устройства установлено несколько поддерживающих роликов 14 для глиняного бруса и питающей в устройство мерной заготовки.

Глиняный брус от прессы поступает на цепку транспортера-синхронизатора и, перемещаясь силой сцепления транспортерную цепку, прорезает ведущий вал с закрепленной на нем звездочкой. Звездочка через цепь передает вращение на ведущий вал режущего механизма. От этого вала движение передается тяговым цепям и натянутой между ними струной, которая и режет мерную заготовку длиной 729 мм. При этом вертикальность реза бруса обеспечивается тем, что струна перемещается в сторону движения бруса с той же скоростью, что и сам брус.

Мерная заготовка разгонным транспортером ускоренно передается в установку многострунной резки, имеющую роликотный конвейер с упором для бруса, держатель струн в виде рамки, на которой посредством струнозаклинов закрепляются режущие струны, и перекладчик мерной заготовки, обеспечивающий перенос мерной заготовки через струны и передачу заготовок керамических камней на устройство раздвижки изделий в виде вращающегося конвейера. Вращающимся конвейером обеспечивается раздвижка изделий и перемещение их на шаг, равный 274 мм.

С вращающегося конвейера керамические камни передаются на транспортер-накопитель, вмещающий 20 камней, установленный пятью рядами по четыре изделия в каждом с зазором между рядами 35 мм.

В конструкцию автомата-укладчика введен пневмоперекладчик, предназначенный для съема группы керамических камней с транспортера-накопителя, переноса и мягкой укладки их на полки сушильной вагонетки.

Пневмоперекладчик (рис. 4) представляет собой смонтированную на портале 1 каретку 2, установленную с возможностью поперечно-поступательного перемещения от транспортера-накопителя до позиции загрузки полки сушильной вагонетки, находящейся в ведомом накопителе, и несущую грузовой пневматический захват в виде набора съем-

Рис. 1. Автомат-укладчик в действии



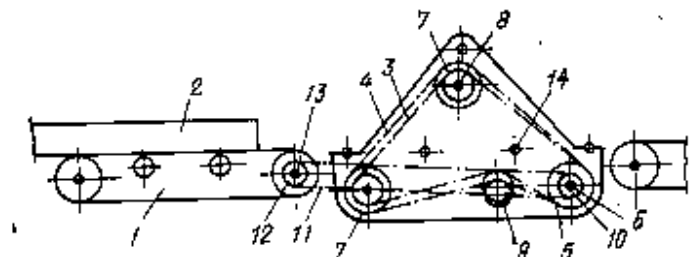
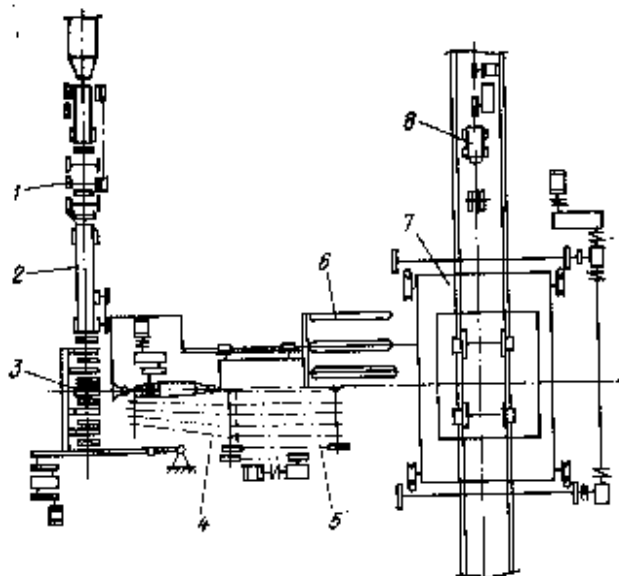


Рис. 3. Схема устройства реза мерного бруса

1 — транспортер-синхронизатор; 2 — главный брус; 3 — режущая струна; 4 — тяговые цепи; 5 — звездочки ведущего вала; 6 — ведущий вал устройства; 7 — звездочка ведущего вала; 8 — ведомый вал; 9 — натяжные ролики; 10 — дополнительная звездочка; 11 — цепная передача; 12 — звездочки ведущего вала транспортера-синхронизатора; 13 — ведущий вал транспортера синхронизатора; 14 — поддерживающие ролики

Рис. 2. Схема автомата — укладчика лицевых керамических камней на сушильные вагонетки

1 — устройство реза мерного бруса; 2 — разгонный транспортер; 3 — установка многоструйной резаки; 4 — устройство раздвижки изделий; 5 — конвейер-накопитель; 6 — пневмопереключчик; 7 — подъемник-накопитель; 8 — цепной толкатель

ных пневматических шин 3, консольно закрепленных на вертикальных подвесках 4, связанных с горизонтальной платформой 5, установленной над кареткой 2. Съемные пневматические шины 3 соединены с воздухопроводителем, приводимым в действие электромагнитом и связанным с компрессорной установкой (на рис. не показаны).

Привод каретки 2 выполнен в виде установленного на оси электродвигателя 6 кривошипа 7, взаимодействующего с качающейся кулисой 8, одним концом шарнирно закрепленной на портале 1, а другим через поводок 9 связанной со штангой 10, которая проходит в раму каретки 2 и снабжена упором 11, установленным с возможностью взаимодействия с этой рамой.

Штанга 10 снабжена также пружиной 12, один конец которой жестко закреплен на штанге 10, а второй на раме каретки 2 и шарнирно связан с опорной лапой 13, шарнирно закрепленной на раме каретки 2, и с рычажным трехзвенником 14, шарнирно связанной с кареткой и горизонтальной платформой 5, несущей пневматические шины 3.

Кроме того, на портале 1 установлен упор-фиксатор 15 заднего положения каретки 2, а на этой каретке 2 — дополнительные неприводные опорные столбики 16 для вертикальных подвесок 4 пневматических шин 3. При заполнении изделиями транспортера-накопителя пневматические шины находятся над ним без воздуха в опущенном положении, выполняя роль направляющих.

После набора на транспортере-накопителе группы изделий, достаточной для заполнения одного ряда полок сушильной вагонетки, дается команда на включение электромагнита воздухопроводителя пневмопереключчика. В пневматические шины подается воздух, что обеспечивает нажатие одновременно всех четырех рядов изделий, находящихся на транспортере-накопителе. С выдержкой времени включается привод каретки пневмопереключчика.

Пружинно-рычажная система, связывающая привод с кареткой и горизонтальной платформой, несущей групповой захват, обеспечивает подъем грузовой захвата вверх с отрывом изделий от транспортера-накопителя, а затем пере-

мещение изделий в пространство между полками (или над верхней полкой) сушильной вагонетки, находящейся в подъемнике-накопителе. В конце хода каретки привод отключается, производится сброс воздуха из пневматических шин, в результате чего четыре ряда керамических камней мягко передаются на полку сушильной вагонетки, находящуюся на рабочем уровне загрузки. Вторично включается привод каретки пневмопереключчика и каретка возвращается в исходное положение.

При контакте перемещаемой каретки с упором-фиксатором, установленным на портале, пружинно-рычажной системой, связанной с приводом, обеспечивается опускание пневматических шин в нижнее положение над транспортером-накопителем. Одновременно включается привод подъемника-накопителя сушильной вагонетки и она опускается (или поднимается) на один шаг, равный 254 мм.

После заполнения всех рядов полок сушильной вагонетки устанавливается на уровне рельсовых путей подачи вагонеток в подъемник-накопитель и цепной толкатель автомата-укладчика сталкивается труженица сушильная вагонетка с платформы подъемника накопи-

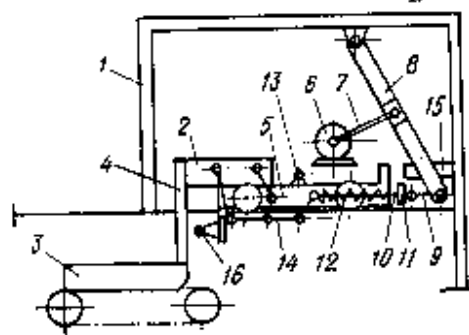


Рис. 4. Схема пневмопереключчика

1 — портал; 2 — каретка; 3 — пневматические шины; 4 — вертикальные подвески шин; 5 — горизонтальная платформа; 6 — электродвигатель; 7 — кривошип; 8 — качающаяся кулиса; 9 — поводок; 10 — штанга; 11 — упор на штанге; 12 — пружина; 13 — опорная лапа; 14 — рычажной трехзвенник; 15 — упор-фиксатор каретки; 16 — опорные столбики вертикальных подвесок

теля и передается на эту платформу очередная порожняя вагонетка, после чего цепной толкатель возвращается в исходное положение.

Техническая характеристика автомата-укладчика на сушильные вагонетки

Тип укладываемых изделий: керамические, фаянсовые, лицевые

Производительность, тыс. шт. усл. кирпича в 1 ч. 9
Тпо сушильной вагонетки: керамическая полочная 254

Ширина полок, мм 254
Количество керамических камней на полке, шт. 20

Привод механизмов электромеханический, пневматический

Расход сжатого воздуха при давлении 4 кг/см², м³/ч 6,4

Установленная мощность, кВт 18

Габариты, мм 7230×6260×3260
Масса, т 6,5

Число обслуживающего персонала, чел. 1

К автомату-укладчику рекомендуется передвижная компрессорная установка СО-7Б производительностью 0,5 м³/мин и давлением 6 кг/см², выпускаемая Вильнюсским производственным объединением строительно-отделочных машин.

Для разработки, изготовления и внедрения автомата-укладчика в производство ПО «Горькийстройматериалы» был создан временный творческий коллектив, в который вошли ведущие специалисты пресектно-конструкторского бюро, опытно-экспериментального механического завода, завода «Керамик» и объединения.

Постоянный контроль, дополнительные меры по материальному стимулированию за досрочное и качественное выполнение работ позволили обеспечить выполнение всего комплекса мероприятий по созданию и освоению автомата-укладчика в течение одного года. При этом одновременно с монтажом и пусконаладочными работами проводилось обучение цехового персонала правилам эксплуатации нового оборудования.

Внедрение данной модификации автомата-укладчика лицевых керамических камней на сушильные вагонетки в производство позволило сократить численность рабочих на 8 чел., механизировать один из наиболее трудоемких переделов и получить экономический эффект в сумме 18,4 тыс. р.

УДК 680.978.6.001.24.002.3

Н. И. ФЕДЫНИН, канд. техн. наук (Новокузнецкое отд. УралНИИСтромпроект)

Метод расчета состава ячеистого бетона

Применяемые в настоящее время общие правила подбора состава ячеистого бетона, в частности изложенные в СН 277—80, полностью основаны на приготовлении опытных замесов. Отсутствие расчетной части в этих правилах и характерная для ячеистого бетона многовариантность составов смеси при получении требуемых характеристик прочности и долговечности при заданной средней плотности приводят к необходимости приготовления большого количества опытных замесов.

Между тем установлены определенные закономерности изменения свойств ячеистого бетона в зависимости от его состава и технологических факторов изготовления. Это позволило разработать предлагаемый общий метод расчета и подбора состава ячеистого бетона с предварительным определением перед приготовлением пробных замесов оптимальных соотношений между кремнеземистым компонентом и вяжущим веществом $C_{св}$, а также водотвердого отношения B/T , обеспечивающего требуемую текучесть смеси расчетным путем.

Оптимальным составом ячеистого бетона с требуемыми показателями по плотности и прочности является состав, обеспечивающий получение бетона при наименьшем расходе вяжущего.

Условие одновременного выполнения требований по характеристикам ячеистого бетона может быть записано в общем виде системой двух уравнений:

$$R_c = f_1(R_0, C_{св}, n, S, \gamma_c), \quad (1)$$

$$B/T = f_2(C_{св}, S, \gamma_c), \quad (2)$$

где R_0 — заданная прочность при сжатии ячеистого бетона в сухом состоянии; R_0 — активность цемента; n — доля цемента в смешанном вяжущем; S — удельная поверхность кремнеземистого компонента; γ_c — заданная средняя плотность ячеистого бетона в сухом состоянии.

Физической основой уравнения (1) для расчета состава ячеистого бетона принята формула его прочности, которая по результатам исследований многих авторов [1, 2] может быть представлена степенной функцией общего вида

$$R_c = a \gamma_c^2, \quad (3)$$

где a — коэффициент, зависящий от свойств исходных материалов и принятой технологии ячеистого бетона; γ_c — средняя плотность, $т/м^3$.

Установлено, что кроме средней плотности (пористости) (рис. 1) наибольшее влияние на прочность ячеистого бетона оказывают отношение $C_{св}$ массы кремне-

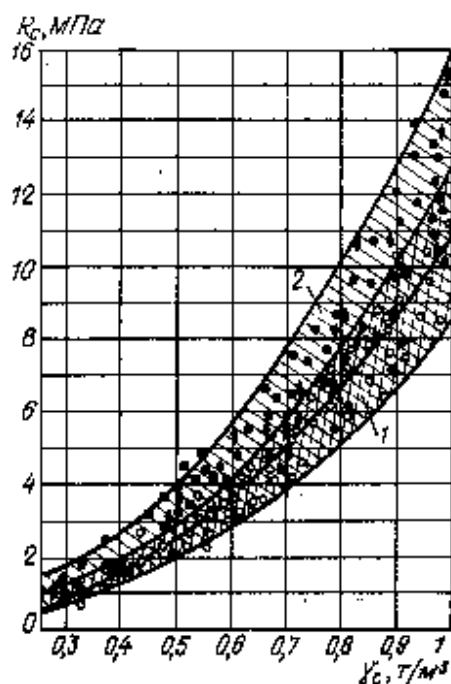


Рис. 1. Зависимость прочности R_c газобетона 1 и газозолобетона 2 от средней плотности γ_c

1 — \circ — по данным автора; \bullet — по данным [1]; \ominus — по данным [2]; \diamond — по данным [3]; \blacktriangle — по данным [4]; 2 — \bullet — по данным автора; \blacklozenge — по данным [1]; \blacksquare — по данным [3]

земистого компонента к массе вяжущего, а также величина удельной поверхности кремнеземистого компонента S . Что касается влияния доли цемента в смешанном известково-цементном вяжущем n , то, как показывают экспериментальные данные [3, 4, 5], а также результаты

опытов (табл. 1), оно незначительно, т.е. при соблюдении оптимального значения $C_{св}$ ячеистый бетон при различном соотношении портландцемента и навести имеет примерно одну и ту же прочность при сжатии. Согласно СН 277—80 значение n принимается в пределах 0,35—0,7 по массе, Ю. М. Баженов рекомендует назначать $n=0,5$ [5].

Прочность ячеистого бетона на известково-цементном вяжущем в зависимости от $C_{св}$ изучена для разных значений средней плотности в широком диапазоне изменения удельной поверхности кварцевого песка и каменноугольной золы (рис. 2).

Максимальная прочность ячеистого бетона достигается только при определенном отношении кремнеземистого компонента к вяжущему: газобетона — при $C_{св}=1,2$, а газозолобетона — при $C_{св}=1,5$. Зависимость прочности материала от $C_{св}$ в диапазоне 1,2—4 для газобетона и 1,5—4 для газозолобетона близка к прямойлинейной. Аналогичный характер зависимости прочности ячеистого бетона от соотношения кремнеземистого компонента и вяжущего установлен в исследованиях А. Т. Баранова и К. И. Бахтиярова [6], К. К. Эскуссона и др. [7].

В результате статистической обработки более 200 серий опытных данных по кубиковой прочности ячеистого бетона в зависимости от γ_c и $C_{св}$, а также результатов опытов других авторов [3, 4, 7, 9, 10] получена эмпирическая расчетная формула прочности ячеистого бетона

$$R_c = \frac{A \gamma_c^2}{C_{св}}, \quad (4)$$

где A — коэффициент, учитывающий влияние вида кремнеземистого компонента и его удельной поверхности (табл. 2).

Таблица 1

Расход вяжущих на 1 м ³ бетона, кг		Расход кремнеземистого компонента на 1 м ³ бетона, кг		Доля цемента в смешанном вяжущем n	Средняя плотность образцов, кг/м ³	Предел прочности при сжатии, МПа
цемент М400	зольность (активность 70%)	молотый песок ($S=3200 \text{ см}^2/\text{г}$)	зольный унос ($S=4500 \text{ см}^2/\text{г}$)			
65	217	388	—	0,3	710	5,1
106	152	386	—	0,5	690	5,1
147	90	353	—	0,7	685	5,1
55	183	—	402	0,3	700	6,2
90	128	—	414	0,5	687	6,5
126	77	—	431	0,7	693	6,3

Таблица 2

Вид кремнеземистого компонента	Значения коэффициента A в формуле (4) при удельной поверхности S , см ² /г			
	2000	3000	4000	6000
Кварцевый песок	10,6	11,7	13,1	—
Каменноугольная зола	12,8	13,0	15,4	16,4

Возможность получения сравнительно простой расчетной формулы прочности ячеистого бетона обусловлена его особенностью, заключающейся в том, что оптимальное значение V/T смеси определяется на условия получения требуемой текучести смеси для обеспечения заданной степени ее поризации при том или ином способе формирования изделий (литьевой, вибрационный). По закону створа [8] оптимальное значение V/T смеси из условий формирования изделий и формирования пористой структуры ячеистого бетона соответствует наиболее высоким значениям его прочности и морозостойкости, что обусловлено получением материала с лучшей макропористой структурой [9].

Для нахождения конкретного выражения уравнения (2) были проведены серии экспериментов по установлению зависимости между заданной средней плотностью ячеистого бетона и соответствующими ей водопотребностью (V/T) и текучестью смеси, оцениваемой диаметром распыла по Сутгарду. При этом применялись молотый кварцевый песок и каменноугольная зола, имеющие удельную поверхность 2000, 3000 и 4000 см²/г. Образцы формировались литьевым и вибрационным способами. При статистической обработке результатов опытов были использованы также данные многих авторов.

Установлено, что существует линейная зависимость между средней плотностью газобетона и газозолобетона и значениями V/T смеси, соответствующими оптимальным показателям текучести d для литьевой технологии вида $\mu = k - bx$ для всех значений удельной поверхности кремнеземистого компонента (рис. 3). Влияние на водопотребность (V/T) и текучесть смеси незначительно: разница в значениях V/T и d при изменении $C_{св}$ в пределах 1,2—4 не превышала ± 6 .

В результате статистической обработки экспериментальных данных методом наименьших квадратов получена эмпирическая формула для определения оптимального значения V/T смеси, которая имеет общий вид

$$V/T = \frac{(k - \gamma_c) S^{0,2}}{b} \quad (5)$$

где k и b — коэффициенты линейной функции; $S \cdot 10^{-3}$, см²/г.

Значение коэффициента b для газобетона и газозолобетона разных способов формирования равно 3,4; значения коэффициента k приведены в табл. 3.

При получении ячеистого бетона по литьевой технологии, по с применением комплексной пеногазовой поризации смеси в турбулентном смесителе [11], значения коэффициентов k и b такие же, как при вибрационном способе формирования изделий.

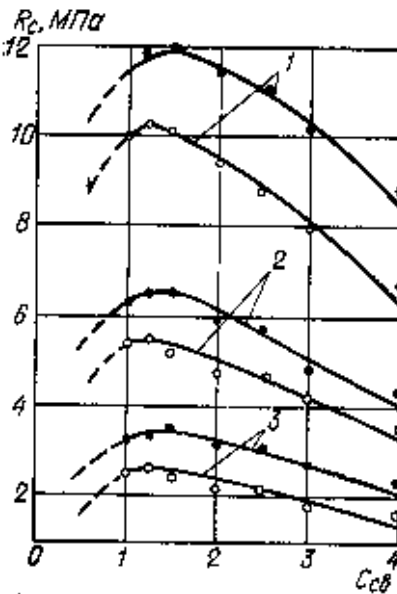


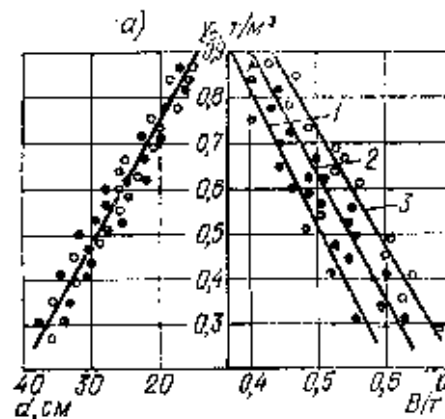
Рис. 2. Зависимость прочности ячеистого бетона от соотношения известково-цементного вяжущего и кремнеземистого компонента
○ — на кварцевом песке; ● — на каменноугольной золе; 1 — средняя плотность 900 кг/м³; 2 — то же, 700 кг/м³; 3 — то же, 300 кг/м³

Таблица 3

Способ формирования	Значения коэффициентов k в формуле (5)	
	для газобетона	для газозолобетона
Литьевой	2	2,16
Вибрационный	1,6	1,9

Уравнение (5) выражает общее правило водотвердого отношения в технологии ячеистого бетона.

Коэффициенты A в формуле (4), k и b в формуле (5) отражают технический уровень технологии ячеистого бетона. При этом коэффициент A является показателем конструктивных качеств материала, а коэффициенты k и b характеризуют водопотребность смеси для получения заданной степени ее поризации и, следовательно, влажность изделий после автоклавной обработки.



Таким образом, расчет состава ячеистого бетона с заданными R_c и γ_c предлагаемым методом сводится к определению $C_{св}$ с помощью формулы (4), а затем к нахождению оптимального значения V/T по формуле (5). Дальнейший расчет количества поробразователя, а также расхода материалов на замес осуществляется по формулам (5)—(11) СН 277—80.

Пример. Рассчитать состав газобетона для изготовления по литьевой технологии мелких стеновых блоков при следующих исходных данных: требуемая средняя плотность $\gamma_c = 600$ кг/м³ при прочности при сжатии $R_c = 3,5$ МПа; активность извести $A_\phi = 75\%$; доля цемента в смешанном вяжущем $\mu = 0,5$; удельная поверхность кварцевого песка $S = 3200$ см²/г; объем замеса $V = 1000$ л.

1. По формуле (4) определяем значение $C_{св}$, принимая по табл. 2 коэффициент $A = 12$:

$$C_{св}^{0,3} = \frac{12 \cdot 0,6^2}{3,5} = 1,24;$$

$C_{св} = 2,05$. Принимаем $C_{св} = 2$.

2. По формуле (5) определяем V/T , принимая по табл. 3 значение $k = 2$:

$$V/T = \frac{(2 - 0,6) \cdot 3,2^{0,2}}{3,4} = 0,514.$$

Принимаем $V/T = 0,51$.

3. По формулам (5)—(11) СН 277—80 определяем: расход материалов на замес

$$P_{сух} = \frac{\gamma_c}{K_c} V = \frac{0,6}{1,1} \cdot 1000 = 545 \text{ кг};$$

расход вяжущего

$$P_{вяж} = \frac{P_{сух}}{1 - C_{св}} = \frac{545}{1 - 2} = 182 \text{ кг};$$

расход цемента

$$P_c = P_{вяж} \cdot \mu = 182 \cdot 0,5 = 91 \text{ кг};$$

расход извести

$$P_n = P_{вяж} \cdot (1 - \mu) = 182 \cdot 0,5 = 91 \text{ кг};$$

расход извести с фактическим содержанием СаО

$$P_{нф} = \frac{P_n}{A_\phi} \cdot 100 = \frac{91}{75} \cdot 100 = 121 \text{ кг};$$

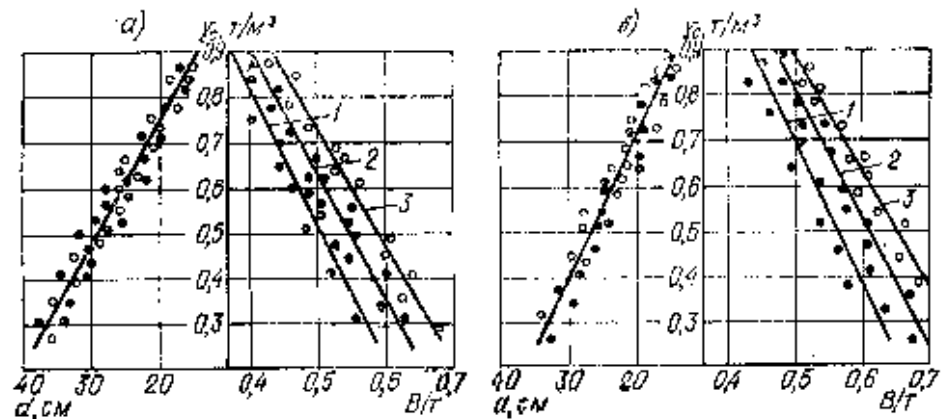


Рис. 3. Зависимость водотвердого отношения V/T к текучести ячеистобетонной смеси на кварцевом песке (а) и каменноугольной золе (б) от заданной средней плотности бетона при литьевой технологии
1 — Удельная поверхность 2000 см²/г; 2 — то же, 3000 см²/г; 3 — то же, 4000 см²/г

расход воды

$$P_{в} = P_{сух} \cdot B/T = 545 \cdot 0,51 = 278 \text{ л};$$

масса кремнеземистого компонента

$$P_{к} = P_{сух} - (P_{ц} + P_{п}) = 545 - (91 + 121) = 333 \text{ кг};$$

расход алюминиевой пудры при коэффициенте ее использования $\alpha = 0,85$ и выходе пор 1,4 л на 1 г

$$P_{п} = \frac{1000 - \left(\frac{P_{ц} + P_{п}}{3} + \frac{P_{к}}{2,65} + P_{в} \right)}{1,4 \alpha} = \frac{1000 - \left(\frac{121 + 91}{3} + \frac{333}{2,65} + 278 \right)}{1,4 \cdot 0,85} = 323 \text{ г}.$$

Разработанный метод расчета состава ячеистого бетона позволяет назначать значения $C_{сж}$ для пробных замесов в более узком интервале, отличающемся на 0,2—0,3 в большую или меньшую сторону от определенного по формуле (4), что значительно сокращает количество опытных замесов. Сокращается также время для определения оптимального

значения B/T . Метод обеспечивает при опытных замесах получение заданных прочности и средней плотности бетона с отклонениями не более $\pm 5\%$ и соответствие фактических и расчетных расходов материалов.

Приведенные экспериментальные данные и метод расчета состава ячеистого бетона относятся к наиболее распространенному в практике заводов по производству изделий на смешанном известково-цементном вяжущем. Применение разработанного метода для расчета состава ячеистого бетона на других видах вяжущего потребует лишь определения на основе опытных замесов коэффициента A в уравнении (4).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макаричев В. В., Левин Н. П. Расчет конструкций из ячеистых бетонов. — М.: Госстройиздат, 1981.
2. Ицкович С. М. Зависимость между объемным весом и прочностью ячеистого бетона // Строит. материалы 1962, № 4.
3. Горяжков К. Э., Савицкий В. С., Счастливый А. И. Подбор состава газобетона на известково-цементном вяжущем // Бетон и железобетон, 1969, № 2.
4. Новиков Б. А., Ликатов П. Е., Фильчиков В. И. Расчет состава ячеистого бетона на смешанном вяжущем //

- Экспресс-информация «Промышленность автоклавных материалов и местных вяжущих» / ВНИИЭСМ. — 1965. — Вып. 4.
5. Бажевов Ю. М. Способы определения состава бетона различных видов. — М.: Стройиздат, 1972.
 6. Баранов А. Т., Бахтияров К. И. Влияние основных технологических факторов на свойства ячеистого бетона // Сб. тр. «Технология и заводское изготовление бетонов» / НИИЖБ. — М.: Стройиздат, 1963.
 7. Моделирование технологии и свойств газосиликата: анализ влияния девяти технологических факторов на объемную массу, прочность и деформационные свойства материала / К. К. Эквуссон, А. Э. Кильхсон, Л. И. Острат и др. // Сб. тр. «Технология и оборудование для производства автоклавных стеновых материалов». НИПИИликатобетон. — Таллинн, 1987.
 8. Рыбьев И. А. Строительные материалы на основе вяжущих веществ. — М.: Высшая школа, 1978.
 9. Баранов А. Т., Бахтияров К. И., Ухова Т. А. Влияние качества макропористой структуры ячеистого бетона на его прочность и коррозийность // Сб. тр. «Вопросы технологии ячеистых бетонов и конструкций из них» / НИИЖБ. — М.: Стройиздат, 1972.
 10. Нейжвид А. Г., Розенфельд Л. М. Исследования физико-механических свойств и фазового состава ячеистых бетонов, изготовленных по литевой и вибрационной технологии. Там же.
 11. Федюхин Н. И., Махжелевская Н. В., Лазарев С. В. Особо легкий ячеистый железобетон с добавками полимеров // Строит. материалы, 1987, № 2.

УДК 666.978.5.001.2

Е. А. ГАЛИБИНА, д-р техн. наук, Т. Б. КРЕМЕРМАН, канд. техн. наук (НИИ строительства Госстроя ЭССР), Г. О. МЕЙНАРТ, инж., А. В. ДОМБРОВСКИЙ, канд. техн. наук, Н. П. САЖНЕВ, канд. техн. наук, Ю. Я. НОВАКОВ, инж. (НИПИИликатобетон НПО «Силбет»)

Газобетон ударной технологии на смешанном вяжущем

С увеличением этажности зданий остро встает вопрос снижения средней плотности ограждающих конструкций и ячеистых бетонов при одновременном обеспечении не только их прочности, но и стойкости в условиях воздействия эксплуатационной среды. При использовании газобетона пониженной плотности в

эксплуатационных условиях происходят более интенсивные необратимые изменения состава, структуры цементярующего вещества под воздействием углекислого газа воздуха, температуры, усадочных деформаций, влажности среды, попеременного замораживания — оттаивания, высушивания — увлажнения и

т. д. Накапливающиеся в структуре изменения могут приводить к повреждению материала (конструкций), что отрицательно влияет на его эксплуатационную стойкость.

В последние годы в НИПИИликатобетоне НПО «Силбет» выполнен комплекс исследований по созданию энергосберегающей технологии ячеистого бетона плотностью 500 кг/м³ и прочностью не ниже 3,5 МПа. В основе производства материала лежит ударная технология формирования, позволяющая снизить по сравнению с литевой водотвердое отношение, уменьшить дисперсность кварцевого компонента и снизить расход цемента по сравнению с газобетоном литевой технологии [1].

С использованием ударной технологии при водотвердом отношении 0,34—0,41 на смешанном вяжущем в ПО «Сморгонь-силикатобетон» получен газобетон плотностью 472—542 кг/м³ с пределом прочности при сжатии при $\gamma = 508$ кг/м³ до 4,8 МПа. Прочность газобетона, полученного по литевой технологии ($\gamma = 468$ кг/м³) 3,86 МПа. Водопоглощение ячеистого бетона ударной технологии составило не более 34,3%, литевой — 45,7% (табл. 1).

Таблица 1

Газобетон	B/T	Плотность, кг/м ³	Прочность при сжатии (пробный образец), МПа	Прочность при растяжении при изгибе, МПа	Динамический модуль упругости, МПа	Водопоглощение (открытая интегральная пористость), %	Водонасыщение (общая пористость), %
ПО «Сморгонь-силикатобетон» (ударная технология)	0,39	532	3,7	1,34	$1,86 \times 10^4$	33,2	74,8
	0,34	542	4	0,99	$1,62 \times 10^4$	34,3	72,8
	0,38	472	4,23	1,43	$1,97 \times 10^4$	34,1	58,7
	0,4	567	3,45	1,37	$1,82 \times 10^4$	32,9	79,9
0,41	508	4,8	1,31	$2,07 \times 10^4$	32,6	72,4	
Фирма «Сипонекс» (литевая технология)	—	468	3,86	1,26	$1,61 \times 10^4$	45,7	78,6

Поскольку прочностные и эксплуатационные свойства газобетона тесно связаны со структурой порового пространства и главным образом распределением пор по размерам, было изучено распределение пор в интервале радиусов более 50 и менее 0,01 мкм, характеризующее состояние микроструктуры ($r < 0,01$ мкм), от 0,01 до 0,1 мкм (состояние переходных пор) и от 0,1 до 500 мкм (состояние более мелкой части макропор).

Установлено, что независимо от способа формирования сырья (ударная или литевая технология), вида вяжущего (смешанное или сланцевольное) общая пористость газобетона изменяется в пределах 68,7—79,9%, а объем пор в интервале радиусов не менее 0,01 до 50 мкм колеблется в пределах 361,3—562,5 мм³/г, возрастая для материалов с пониженной плотностью за счет увеличения переходных пор в интервале радиусов 0,1—0,01 мкм. Объем пор этих ресурсов, обладающих высокой удельной поверхностью (11,5—27,4 м²/г), для образцов газобетона ударной технологии составляет 39,9—51,4% против 57,7—62,6% для газобетона литевой технологии и 60,9% для шведского газобетона (табл. 2).

Таким образом, использование динамического воздействия при формировании газобетонной смеси приводит к перераспределению объема пор с радиусами менее 0,01 и 50 мкм. Для такого вида газобетона по сравнению с литевой технологией характерно снижение доли переходных пор радиусов 0,01—0,1 мкм при практически одинаковой его плотности и возрастании объема пор с радиусами 0,1—50 мкм, удельная поверхность которых не превышает 0,4 м²/г (табл. 2).

Дифференциальные кривые распределения объема пор по логарифмам радиусов также указывают, что дифференциальное изменение объема пор для ударной и литевой технологии неодинаково [2]. На дифференциальных кривых образцов ударной технологии отмечается большой пик в области радиусов около 0,0223—0,0232 мкм с характерным повышением объема пор в области радиусов 30,8—40,3 и 6,9 мкм.

Естественно, что все элементы структуры принимают неодинаковое участие в формировании физико-механических свойств исходного газобетона и в процессах, протекающих при эксплуатации материала в натуральных условиях. С помощью регрессионного анализа установлена зависимость прочности газобетона (Y_1) и морозостойкости (Y_2) от водопоглощения (X_1), плотности материала (X_2) и объема пор в интервале 0,1—0,01 мкм (X_3). Искомые зависимости аппроксимировались поверхностями второго порядка. Продифференцировав влияние входящих в уравнения независимых переменных, были получены семейства параболических кривых, описывающих зависимость прочности и морозостойкости газобетона при фиксированном втором параметре, вида:

$$y_1 = -0,2032 x_3^2 + a x_3 + b,$$

$$y_2 = 0,0002 x_3^2 + c x_3 + d,$$

$$y_1 = -0,001 x_2^2 + e x_2 + g,$$

$$y_2 = -0,03 x_2^2 + f x_2 + h.$$

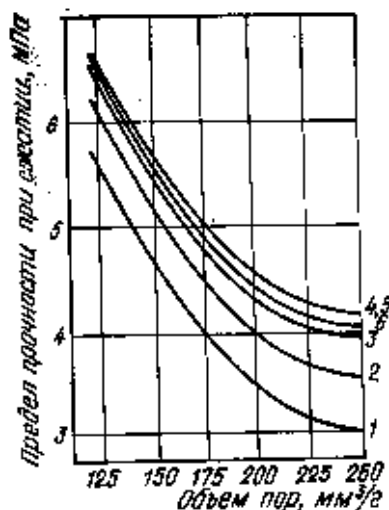


Рис. 1. Зависимость прочности газобетона при сжатии от объема пор в интервале радиусов 0,1—0,01 мкм при различном водопоглощении (%)
1—26; 2—28; 3—30; 4—32; 5—34; 6—36

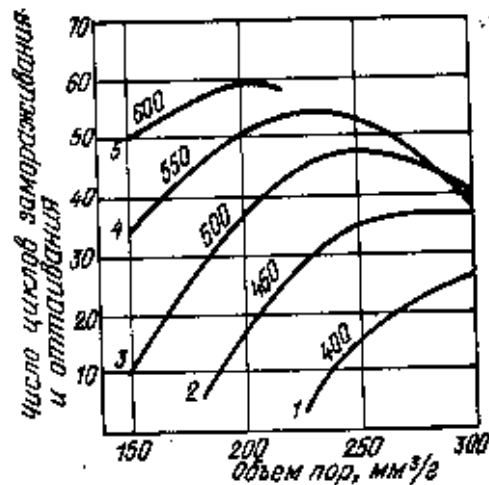


Рис. 2. Зависимость морозостойкости от объема пор в интервале радиусов 0,1—0,01 мкм при различной плотности образцов (кг/м³)
1—400; 2—450; 3—500; 4—550; 5—600

Таблица 2

Технология, вяжущее	Плотность, кг/м³	Объем, мм³/г, образованный порами радиусами, мкм					E _{общ}	Удельная поверхность, м²/г, образованная порами радиусом, мкм			R _{общ}
		50—10	10—1	1—0,1	0,1—0,01	<0,01		>0,1	0,1—0,01	<0,01	
Ударная ПО «Сморгонский ликатобетон» (смешанное вяжущее)	532	299	52,9	39,8	224,9	16,2	502,5*	0,4	20,4	3,6	24,4
	—	242,1	28,3	29,9	177,1	33,2	39,98	0,2	14,5	6,8	21,6
	—	—	—	—	—	—	610,5	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	34,7	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	395,9	0,2	17,5	3,8	21,5
	—	—	—	—	—	—	46,2	—	—	—	—
Литевая (сланцевая зола)	472	127,2	52,4	20,9	178,9	30,9	419,3	0,2	16	8,7	24,9
	—	—	—	—	—	—	42,7	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	446,9	0,1	18,5	9	26,2
	—	—	—	—	—	—	44	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	615,1	0,3	27,4	6,1	33,8
	—	—	—	—	—	—	31,4	—	—	—	—
Литевая (фирма «Скандинав») (сланцевая зола)	469	127,6	36,7	15,3	324,4	28,9	322,9	0,2	26,9	6,3	33,4
—	—	—	—	—	—	—	60,9	—	—	—	—
Литевая (фирма «Скандинав») (сланцевая зола)	576	93,7	25,4	31,2	240,2	25,9	415,4	0,3	20	5,6	25,9
	—	—	—	—	—	—	67,7	—	—	—	—
—	538	74,6	15,5	13,2	226,1	31,9	361,3	0,2	21,3	6,9	26,3
—	—	—	—	—	—	—	62,6	—	—	—	—

* Над чертой — общий объем пор радиусами <0,01 до 50 мкм, мм³/г, под чертой — % пор радиусами 0,1—0,01 мкм от общего объема пор.

Таблица 3

Вяжущее	Технология	Общий объем пор, мм³/г	Объем пор с радиусами 0,1—0,01 мкм, мм³/г	Водопоглощение, %	Плотность, кг/м³	Морозостойкость, циклы (ГОСТ 12862—77)
Известково-цементное	Ударная	362,5	224,9	33,2	532	35
		449,9	198,8	32,9	607	35
		629,3	165,7	30,2	494	50
		576	295,9	44,8	365	Разрушились через 25
	Литевая (фирма «Скандинав») (сланцевая зола)	532,9	324,4	45,7	469	Разрушились через 15

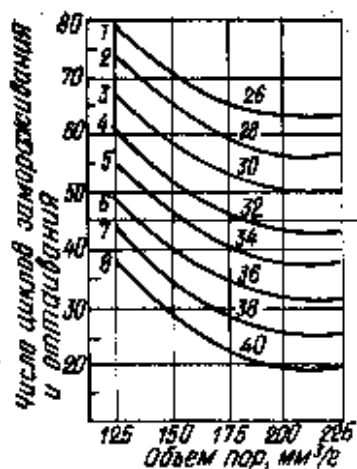


Рис. 3. Зависимость морозостойкости от объема пор в интервале радиусов 0,1—0,01 мкм при водопоглощении (%)

1—26; 2—28; 3—30; 4—32; 5—34; 6—36; 7—38; 8—40

Анализ уравнений показал, что для получения повышенной прочности газобетона необходимо стремиться к уменьшению объема пор с радиусами 0,1—0,01 мкм (как это имеет место при использовании ударной технологии). Максимальную прочность имели образцы газобетона, водопоглощение которых изменялось в пределах 30,2—33,2%, а объем переходных пор ($r=0,01-0,1$ мкм) составлял 165—225 мм³/г (рис. 1).

Установлено, что при одной и той же плотности в зависимости от величины объема, образованного порами радиусов 0,1—0,01 мкм, морозостойкость изменя-

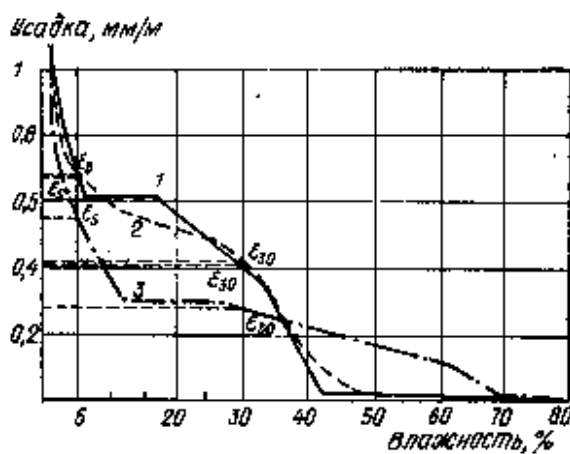


Рис. 4. Усадочные деформации газобетона ударной технологии

1— $\epsilon_1 - \epsilon_{30} = 0,264$; 2— $\epsilon_2 - \epsilon_{30} = 0,26$; 3— $\epsilon_3 - \epsilon_{30} = 0,27$

ется в широких пределах, повышаясь с увеличением плотности. При плотности материала около 500 кг/м³ максимум морозостойкости (около 45 циклов) приходится на цементирующую связку, в которой доля переходных пор радиусом 0,1—0,01 мкм около 200—250 мм³/г (рис. 2, табл. 3). Морозостойкость не менее 40 циклов имеет газобетон при водопоглощении не более 34% и объеме пор радиусами 0,1—0,01 мкм—200—225 мм³/г (рис. 3).

Для образцов ударной технологии ($\gamma=365-542$ кг/м³) величина общей усадки (ГОСТ 12852,77) колебалась в

пределах 1,108—0,937 мм/м. Исходя из закономерности развития деформаций усадки в зависимости от влажности образцов [3, 4], ее величина была рассчитана в диапазоне влажности от 30%, что примерно соответствует технологической влажности материала, до равновесной (5—8%). Величина усадочных деформаций в интервале $\epsilon_1 - \epsilon_{30}$ для газобетона ударной технологии составила не более 0,5 мм/м (рис. 4).

Таким образом, использование динамических воздействий при формовании газобетонной смеси позволяет с учетом оптимальной технологии изготовления ($B/T=0,38-0,4$, удельная поверхность кремнеземистого компонента 190—220 м²/г, расход портландцемента 70 кг на 1 м³) получать газобетон плотностью 500 кг/м³, стойкий в эксплуатационных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энергосберегающая технология ячеистобетонных изделий / А. П. Меркин, Г. О. Мейварт, М. Г. Орун, Н. П. Сажаев, А. В. Домбровский, Ж. Л. Додик // Бетон и железобетон, 1986. № 12.
2. Исследовании взаимосвязи между микроалогическим составом и мелкой пористостью ячеистого автоклавного бетона / Л. И. Острат, П. А. Грюкер, Г. Ф. Грюкер, Х. Г. Мархор // Долговечность конструкций из автоклавных бетонов: Тез. докл. III республиканской конф. — Таллин, 1978.
3. О взаимосвязи влажностной усадки в минералогического состава ячеистого бетона автоклавного твердения / Г. Ф. Грюкер, К. К. Эскуссов, П. А. Грюкер, А. Р. Кубо, Г. Н. Кудель // Долговечность конструкций из автоклавных бетонов: Тез. докл. V республиканской конф. — Ч. 1. — Таллин, 1984.
4. Галибина Е. А., Кремерман Т. В. Усадочные деформации и микропористая структура автоклавного силикатного газобетона // Долговечность конструкций из автоклавных бетонов: Тез. докл. VI республиканской конф. — Ч. 1. — Таллин, 1987.

УДК 666.913.004.8

В. Г. КЛИМЕНКО, инж., Л. Н. БАЛЯТИНСКАЯ, д-р хим. наук, А. Н. ВОЛОДЧЕНКО, инж. (БТИСМ им. И. А. Гришманова)

Ускоренный подбор активизирующих добавок к ангидриду

С развитием жилищного, промышленного и гражданского строительства в стране повышается спрос на вяжущие строительные материалы. Важное значение в увеличении их производства имеет использование местного сырья, в том числе сернокислотных отходов производства.

Перспективным, но до сих пор слабо используемым материалом является ангидрид, как природный, так и получаемый искусственно. Однако он характеризуется медленно происходящими процессами гидратации и твердения. Ускорить последние можно введением активизирующих добавок. Активизирующая добавка должна

создавать определенное количество центров кристаллизации и способствовать оптимальной растворимости ангидрида и гипса.

В качестве критериев подбора активизирующих добавок авторами ранее предложены значения pH и pCa суспензий ангидрида с активаторами [1]. Наибольшая активация ангидрида происходит при pH и pCa, равных соответственно 4—6,6 и 2,1—3,2.

Введением одного соединения невозможно достичь оптимальных условий активации процессов гидратации и твердения ангидрида, если он получен обжигом продуктов нейтрализации сернокислот-

ных стоков, характеризуемых неоптимальным составом. Эту задачу можно решить с помощью комбинированных добавок. Состав их подобран методом планирования эксперимента с минимальными затратами времени для создания оптимального варианта активации.

Исходным сырьем для получения ангидрида служили продукты нейтрализации карбидным илом сернокислотных стоков, образующихся в процессах получения β-инона и витамина А. Сырье обжигали при температуре 650—700°C в течение 3 ч в муфельных печах опытно-промышленной базы БТИСМ им. И. А. Гришманова. pH продуктов обжига —

10,2, что может быть связано с частичной декарбонизацией CaCO_3 — примеси в карбидному илу. Контролирующими параметрами служили величины pH и pCa суспензии ангидрита с активаторами. Значения pH измеряли pH-метром pH-121 со стеклянным и хлорсеребряным электродами, а pCa — универсальным иономером ЭВ-74 с кальцийселективным и хлорсеребряным электродами.

Комбинированную добавку составляли из кристаллогидратов сульфатов Al^{3+} , Sn^{2+} , Na^+ . Их можно заменить другими, но с таким учетом, чтобы один имел сильноокислую среду, второй — слабоокислую, а третий — нейтральную.

Оптимальный состав комбинированной добавки подбирали методом математического планирования трехфакторного эксперимента с использованием разработанного авторами пакета прикладных программ для ЭВМ «Искра-226» [1]. Метод математического планирования эксперимента позволяет так разместить сочетания различных факторов, чтобы при минимальном числе опытов охватить все возможные варианты сочетаний главных технологических факторов [2].

Основными факторами, влияющими на процесс подбора комбинированной добавки, были следующие: X_1 — доля сульфата алюминия, % по массе; X_2 — то же, для сульфата меди (II); X_3 — то же, для сульфата натрия (табл. 1).

Оптимизирующей функцией (Y) принята величина pH суспензий вяжущего. Опыты проводили по оптимальному двухуровневому плану типа 2^3 . Матрица планирования эксперимента и результаты опытов приведены в табл. 2.

Для оценки дисперсии воспроизводимости в центре плана ставили четыре дополнительных опыта. Оценку значимости коэффициентов уравнения регрессии определяли по критерию Стьюдента, а адекватность выбранной модели проверяли по критерию Фишера.

В результате проведенных исследований было получено следующее уравнение регрессии: $Y = 5,59 - 1,19X_1 - 0,62X_2 + 0,4X_3$. Число значимых коэффициентов в уравнении регрессии — 4, критерий Фишера равен 16,239 (табличное значение 19,38). Уравнение регрессии адекватно результатам эксперимента. Среднеарифметическая погрешность равна 2,654%.

Из полученных данных следует, что содержание сульфата натрия на pH вяжущего практически не влияет (соответствующий коэффициент уравнения регрессии незначим). Однако значительное влияние сульфата натрия на растворимость ангидрита приводит к интенсивным высолом на поверхности образцов при содержании его больше 0,5%. Оптимальное содержание сульфата натрия в комбинированных добавках составляет 0,3—0,5% по массе.

Таблица 1

Показатели	Исходные данные для планирования эксперимента		
	X_1	X_2	X_3
Основной уровень	1,75	1,75	0,6
Интервал варьирования	1,25	1,25	0,4
Верхний уровень	3	3	1
Нижний уровень	0,5	0,5	0,2

Таблица 2

№ п/п	Значение фактора						pH вяжущего
	в натуральном масштабе			в безразмерной системе координат			
	Z_1	Z_2	Z_3	X_1	X_2	X_3	
1	3	3	1	-1	-1	-1	4,61
2	3	3	0,2	-1	-1	-1	4,62
3	3	0,5	1	-1	-1	-1	4,77
4	3	0,5	0,2	-1	-1	-1	5
5	0,5	3	1	-1	-1	-1	6,36
6	0,5	3	0,2	-1	-1	-1	6
7	0,5	0,5	1	-1	-1	-1	8,05
8	0,5	0,5	0,2	-1	-1	-1	8,05
9	3,25	1,75	0,6	-1,2	0	0	4,57
10	0,25	1,75	0,6	-1,2	0	0	7,55
11	1,75	3,25	0,6	0	-1,2	0	5,18
12	1,75	0,25	0,6	0	-1,2	0	7,3
13	1,75	1,75	1,08	0	0	-1,2	5,79
14	1,75	1,75	0,12	0	0	-1,2	5,73
15	1,75	1,75	0,6	—	—	—	5,89
16	1,75	1,75	0,6	—	—	—	3,69
17	1,75	1,75	0,6	—	—	—	5,73
18	1,75	1,75	0,6	—	—	—	5,61

Таблица 3

Состав добавки, % по массе	Предел прочности, МПа					
	при сжатии			при изгибе		
	через, сут					
	3	7	28	3	7	28
1:3	7	14,73	16,3	0,92	4,3	4,7

Анализ данных, полученных по уравнению регрессии, позволил составить комбинированную добавку следующего состава, % по массе: сульфат натрия — 0,5; сульфат алюминия — 2; сульфат меди — 0,25. Комбинированная добавка для ангидрита, полученного из продуктов нейтрализации сернокислых стоков составила 2,75% массы ангидрита, что незначительно превышает содержание добавки для чистого ангидрита (марки х.ч.). Очевидно часть добавки идет на понижение pH системы.

Прочностные характеристики вяжущего из продуктов нейтрализации с комбинированной добавкой, определенные по ГОСТ 10178—85, представлены в табл. 3. Механическая прочность при сжатии образцов на полученное вяжущее без наполнителя через 7 сут твер-

дения марки 40—45 МПа; содержание кристаллизационной воды — 18,9%. Такие характеристики достигаются при оптимальной тонкости помола вяжущего (плотность 1200—1500 кг/м³).

Ситовый анализ карбидного ила и продуктов его нейтрализации показывает, что основная часть его (81,66—95,3%) представлена фракцией менее $0,04 \times 10^{-3}$ м. Дополнительный помол нужен скорее для смешивания ангидрита с добавками, чем для измельчения компонентов.

По внешнему виду ангидритовый цемент из продуктов нейтрализации сернокислых стоков карбидным илом — светло-серый порошок. Нормальная густота цементного теста — водоангидритное отношение — 0,3—0,4; начало схватывания — 1 ч, конец схватывания — 2 ч 10 мин.

При использовании в качестве добавок к продуктам нейтрализации солей, гидролизующихся с образованием нейтральных или слабоокислых растворов (сульфаты магния, никеля, цинка), происходит неполная активация ангидрита. Механическая прочность образцов из таких вяжущих — 9,5—11,9 МПа. Значение pH вяжущего с этими добавками составляет 8—9,5, что заметно увеличивает растворимость гипса и приводит к растворению кристаллизационных контактов и перекристаллизации его.

Санитарно-гигиенические и токсикологические исследования вяжущего из продуктов нейтрализации выполнены Белгородской областной санитарной станцией. В вытяжках не обнаружено бензола, толуола, этилбензола, формальдегида, метанола, этанола и других вредных веществ. Интоксикация животных отсутствовала.

Таким образом, из продуктов нейтрализации сернокислых стоков карбидным илом можно получить ангидритовое вяжущее марки 100—150. В качестве активатора в такое вяжущее целесообразно вводить комбинированные добавки с pH=4—6,6 и $\text{pCa}=2,1—3,2$. Обеспечиваются такие характеристики вяжущего, которые создают оптимальные условия для гидратации и кристаллизации гипса. Состав комбинированных добавок целесообразно подбирать методом математического планирования эксперимента с применением ЭВМ. Полученное вяжущее может быть использовано в производстве отделочных строительных материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клименко В. Г., Балаян Л. Н., Козырин Н. А. Критерии целенаправленного выбора активаторов твердения ангидрита // Tagungsbericht 10 Internationale Baustoff- und Silikattagung, Sektion 1. Bindebaustoffe, 9 bis 13 mai 1988. Weimar, S. 435—439 (DDR).
2. Кафаров В. В. Методы кибернетики в химии и химической технологии. — М.: «Химия», 1976.

К. К. ЭЙДУКЯВИЧЮС, канд. техн. наук, Г. П. АБРАМОВ, канд. техн. наук, Б. В. ЛУЖА, инж. (ВГПИИИТеплоизоляция), С. Н. ГУЩИН, канд. техн. наук, Н. Б. ЛОШКАРЕВ, канд. техн. наук, Е. М. ДРУЖИНИН, инж. (Уральский политехнический институт)

Определение коэффициентов конвективной теплоотдачи и их влияние на срок службы огнеупоров в ванной печи минераловатного производства

Теплоотдача конвекцией имеет сложную физическую природу и плохо поддается математическому расчету. Это объясняется прежде всего трудностью определения аэродинамического состояния пограничного слоя газов по всей омываемой поверхности. Поэтому является необходимость экспериментального исследования конвективной теплоотдачи.

Отсутствие точных данных о соотношении лучистой и конвективной составляющих в суммарном тепловом потоке для высокотемпературных печей (в том числе ванн) — минераловатного производства) объясняется не только отсутствием надежных приборов и методик, сколько тем, что значения коэффициента конвективной теплоотдачи различны для каждой точки нагреваемой поверхности. В пределах рабочего пространства печи теплоотдача может изменяться весьма существенно и достигать достаточно больших значений. Поэтому стремление многих исследователей определить относительное значение конвекции в общей теплопередаче для всей печи, на наш взгляд, является ошибочным. По-видимому, будет правильнее говорить об определении

локальных значений коэффициента конвективной теплоотдачи для различных точек рабочего пространства.

Для определения указанных коэффициентов применяют, например, метод диффузионно-конвективной аналогии с использованием процесса сублимации нафталина [1—3]. Однако этот метод не дает достаточно точных результатов, поскольку для его реализации поверхность нафталиновых образцов должна быть идеальной. Наличие на поверхности даже незначительных дефектов приводит к механическому «сдуванию» сравнительно крупных частиц, что искажает результаты процесса сублимации.

В данной работе использована методика определения локальных значений коэффициента конвективной теплоотдачи, заключающаяся в том, что непосредственно измерения на изотермической модели, включенной в экспериментальную установку, проводили с помощью специального электрического датчика, имеющего небольшие размеры и устанавливаемого заподлицо с исследуемой поверхностью. Это позволило исключить всякие искажения в газовом потоке. Полученные значения пересчитывали

на реальные условия моделируемой печи.

Основой для такого расчета является зависимость типа

$$Nu = A Re^{\alpha} Pr^{\beta}, \quad (1)$$

где Nu — число Нуссельта; Re — число Рейнольдса; Pr — число Прандтля; A — численный коэффициент; α, β — показатели степени.

Соблюдение условий газодинамического и геометрического подобия модели и образца обеспечивается равенством Рейнольдса, показателя степени α и коэффициента A для соответствующих точек теплообменивающих поверхностей модели и образца. Отсюда может быть записано равенство:

$$Nu_{обр} = Nu_{мод} \left(\frac{Pr_{обр}}{Pr_{мод}} \right)^{1/3} \quad (2)$$

Из него можно непосредственно вывести выражение для пересчета значений коэффициентов теплоотдачи, полученных на изотермической модели, чтобы они соответствовали реальному объекту:

$$\alpha_{обр} = \alpha_{мод} M \frac{\lambda_{обр}}{\lambda_{мод}} \left(\frac{Pr_{обр}}{Pr_{мод}} \right)^{1/3}, \quad (3)$$

где $\alpha_{обр}, \alpha_{мод}$ — коэффициенты конвективной теплоотдачи в печи (образце) и модели, $W/(m^2 \cdot K)$; M — масштаб модели; $\lambda_{обр}, \lambda_{мод}$ — значения теплопроводности газовой среды в образце и модели, $Вт/(m \cdot K)$.

Экспериментальная установка включает в себя модель печи, аэродинамическую систему [4] и измерительную аппаратуру.

Для установки электрического датчика в своде, на стенах и на полу модели были выполнены 53 отверстия диаметром 40 мм, плотно закрываемые специальными крышками. Поверхность крышек, обращенная к внутреннему пространству печи, выполнялась заподлицо с соответствующим ограждением, чтобы не вносить

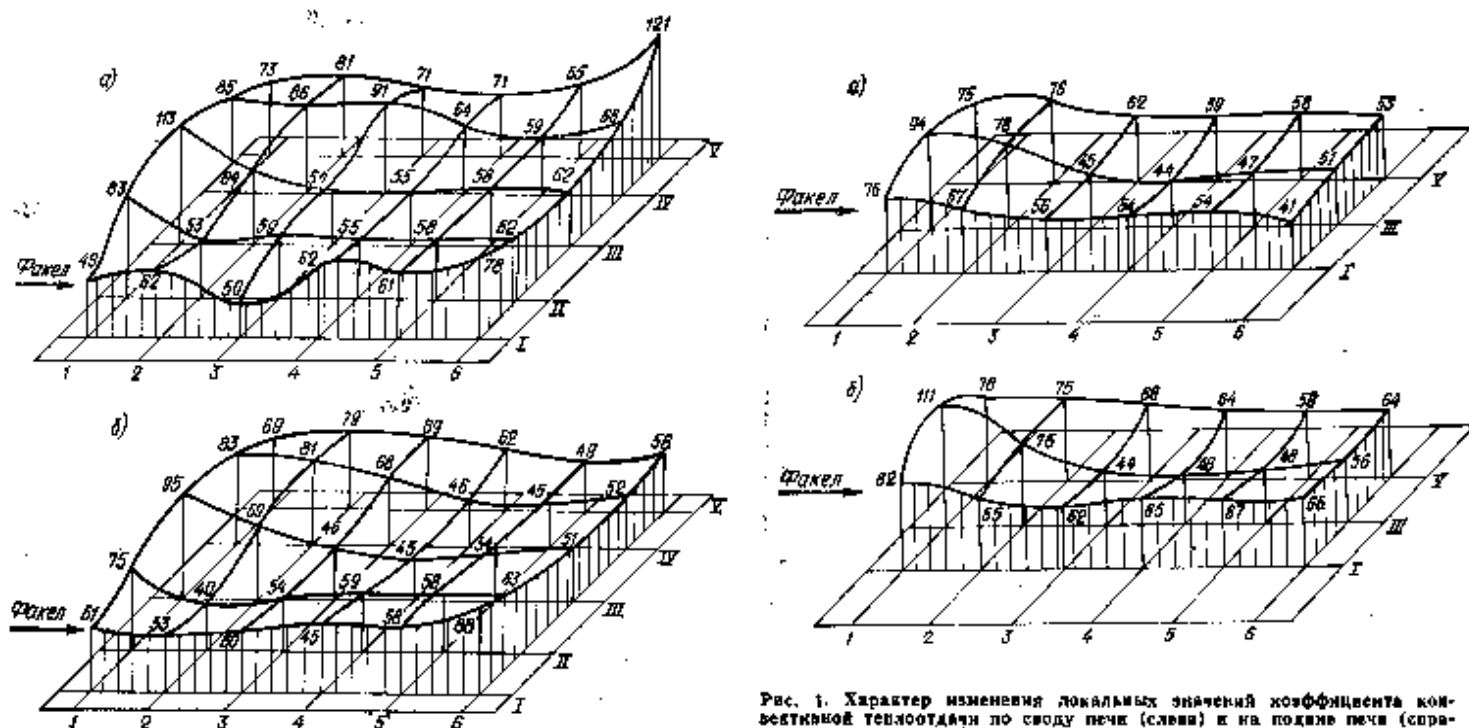


Рис. 1. Характер изменения локальных значений коэффициента конвективной теплоотдачи по своду печи (слева) и на полу печи (справа), с кучками (а) и без куч (б)

дополнительные возмущения в движении газового потока в пристенной области.

В рабочем пространстве модели печи помещали пластилиновые кучи, моделирующие загрузку шихты в печь. Их размеры и форма соответствовали наблюдаемым на четырех действующих печах Челябинского завода жестких минераловатных плит.

Газодинамическое подобие печи и модели в месте выхода воздуха из горелки в рабочем пространстве не является абсолютно точным, поскольку в промышленных пламенных печах здесь еще не завершается процесс горения, влияющий на теплофизические характеристики потока. Однако в данном случае можно считать, что вследствие вихревого перемешивания газа и воздуха процесс горения растянут по всему рабочему пространству печи и поэтому теплофизические свойства газов и их температура в различных ее точках отличаются незначительно. Это допущение дает основание утверждать, что газодинамическое подобие печи и модели на входе газов в рабочем пространстве является достаточным, поэтому значительные погрешностей в результате исследований не будет.

Локальные коэффициенты конвективной теплоотдачи определяли с помощью электрического датчика, нагреваемого постоянным током до температуры 40°C.

При обдуве поверхности датчика воздухом изменяются условия теплоотдачи, и, чтобы температура поверхности датчика оставалась постоянной, необходимо изменять мощность электроэнергии, подводимой к пластинке датчика. Разность между мощностями электроэнергии до обдува и во время обдува датчика будет характеризовать конвективную теплоотдачу. Кроме того, во время экспериментов измеряли температуру воздуха на входе в модель. По полученным данным рассчитывали локальные значения коэффициентов конвективной теплоотдачи для модели. Последние измеряли на своде, подине и торцевой стенке рабочего пространства модели в три серии для каждой точки в различных сечениях. Проверяли, как влияет наличие шихты на процесс теплообмена и срок службы огнеупоров верхних строений ванной печи (рис. 1).

Установлено, что кучи шихты отрицательно влияют на теплообмен в рабочем пространстве печи. Свод в этом случае обогревается интенсивнее (см. рис. 1, слева), причем отмечена большая неоднородность обогрева. Это приводит к увеличению тепловому воздействию на огнеупоры и быстрому их износу. В результате удара о кучи основной газовый поток поднимается к своду. В то же время теплоотдача к поверхности расплава без куч несколько возросла (см. рис. 1, справа), хотя в целом существенных изменений обнаружено не было. На задней торцевой стенке (рис. 2) при режиме эксплуатации печи с кучевой загрузкой коэффициент теплоотдачи несколько ниже, чем при работе без куч.

Таким образом, установлено, что кучи шихты отрицательно влияют на внешний теплообмен в рабочем пространстве ванн печей минераловатного производства. Чтобы повысить тепловую мощность печи и увеличить продолжительность службы огнеупоров, нужно изме-

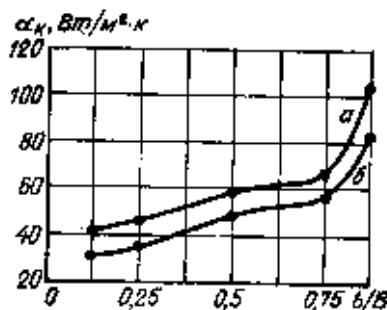


Рис. 2. Изменение локальных коэффициентов конвективной теплоотдачи на торцевой стенке модели (а — наменяющаяся координата сечения по ширине, б — ширина рабочего пространства печи) без куч (а) и с кучами (б)

нить способ загрузки печи и тем самым предупредить образование куч или существенно уменьшить их размеры, особенно по высоте.

При существующем способе загрузки шихты в ванную печь шнековыми устройствами добиться этого трудно, так как основная масса загружаемой шихты располагается около загрузочных окон, тем самым резко снижая температуру расплава в зоне загрузки. Это приводит

к кристаллизации расплава и образованию основания кучи.

Для предупреждения образования куч шихты у загрузочных окон и равномерного ее распределения ВНИИТеплоизоляции и Башкирским филиалом ПКБ ГИСа разработан раскладчик шихты, который работает в широких интервалах зернового состава шихты и производительности печи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sogin H. H. Sublimation from Dross to Air Streams Flowing Normal to their Surfaces // Trans. 1958.
2. Спэррау, Присто. Коэффициент теплоотдачи и картина течения жидкости для контактирующих слоев при различных углах атаки // Теплопередача. 1983. № 1.
3. Зобнин В. Ф., Лошкарёв Н. Б., Крылов С. И. Определение коэффициента теплоотдачи для построения математических моделей промышленных печей // В кн.: Математическое и физическое моделирование процессов в теплотехнических установках. — Иваново: Изд. Ивановского государственного университета, 1986.
4. Эбдухьявичюс К. К., Абрамов Г. П., Гушкин С. Н. Физическое моделирование аэродинамических процессов в ванной печи минераловатного производства // Строит. материалы. 1969. № 2.

Предлагают рационализаторы

УДК 666.186.004.88

Камера поликонденсации новой конструкции в минераловатном производстве

На Вильнюсском производственном объединении силикатных изделий Минстройматериалов Литовской ССР реконструирована технологическая линия по производству минераловатных плит М-125. Прежняя имела существенные недостатки: двухсекционная камера поликонденсации не обеспечивала полной полимеризации связующего в тех местах минераловатного ковра, в которых была большая плотность; для вращения опорных роликов применялись подшипники скольжения, и из-за их быстрого изнашивания изменялись размеры минераловатной плиты по толщине; система отсоса отработавших дымовых газов была неэффективной; существование на линии трех автономных электроприводов не позволяло синхронизировать линейные скорости технологического оборудования: камеры поликонденсации, камеры осадки и подпрессовщика.

С целью исключить имеющиеся недостатки была сконструирована и смонтирована новая трехзонная камера поликонденсации, в которой для вращения опорных роликов использованы шариковые радиальные подшипники марки АСЗ. Они могут работать в запыленной среде при температуре до 300°C, не требуя смазки. С их применением мож-

но значительно увеличить нагрузку на ролики.

Увеличены форкамеры. Смонтированы новые, большего сечения, трубопровод отходящих газов. Изменены точки подключения трубопроводов в зонах камеры для обеспечения более равномерного прососа газов вдоль ковра. Заменены дымосос на более производительный — марки ДН-12,5. Для гарантирования безопасной работы камеры поликонденсации на ней смонтированы стандартные взрывобезопасные клапаны.

Все оборудование технологической линии приводится в движение одним двигателем постоянного тока через систему карданных валов. Это позволяет осуществить жесткую синхронизацию линейных скоростей всей линии.

Проведенная реконструкция технологической линии позволяет значительно улучшить качество минераловатных плит М-125, а также при необходимости выпускать минераловатную плиту марки М-175 и поднять производительность труда на этом участке.

Б. И. ЖАРСКЕНЕ, инженер-конструктор Вильнюсского производственного объединения силикатных изделий

Г. К. ПРИВАЛИХИН, канд. техн. наук, Я. М. ПОРШИН, инж.,
Г. И. ЛИПКО, инж. (Новополацкий политехнический институт)

Способ оперативной индикации влажностного состояния асбестовой руды, высушенной в шахтных печах

В процессе сушки асбестовой руды на дробильно-сортировочном комплексе (ДСК) Киембаевского ГОКа в силу ряда обстоятельств нет возможности получать оперативную информацию о главном показателе качества сушки асбестовой руды — ее влажности на выходе из шахтных печей. Статистический контроль влажности сухой руды, осуществляемый заводской производственной лабораторией по принятой в отрасли методике, не отвечает условиям оперативного управления процессом.

В соответствии с регламентом асбестовая руда после сушки должна иметь влажность 2—2,5% (абс.). В результате комплексного исследования гигроскопическая влажность руды была принята в пределах 2—3%, т. е. близкой регламентному значению влажности.

Температура сухой руды в проекте шахтных печей принята равной 70°C, но в практике колеблется в пределах 100°C. При обработке результатов тепловых испытаний шахтных печей ДСК Киембаевского ГОКа было установлено, что в определенном диапазоне температур сухой руды и ее влажности между этими показателями существует обратная зависимость: большей температуре соответствует меньшая влажность. Для примера значения температуры и влажности, зафиксированные в одном из опытов, проводимых в летний период на печи № 4, представлены на рис. 1.

Печь работала с нагрузкой по сырой руде 100 т/ч, с расходом газа 600 м³/ч. На графике с целью большей наглядности значения температуры отложены сверху вниз. На оси абсцисс отмечены девять точек, соответствующих девяти измерениям влажности и температуры.

Характер изменения влажности достаточно хорошо повторяется изменением температур. Исключения в измерениях 3 и 9 можно объяснить невысокой точностью метода заводской производственной лаборатории. Результаты других опытов также подтвердили в определенном интервале значений обратную зависимость температуры и влажности сухой руды.

Существование указанной зависимости, как представляется, позволяет исполь-

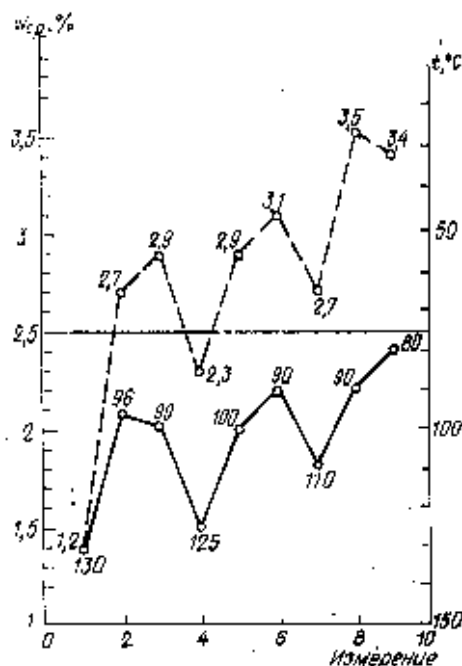


Рис. 1. Значения температур и влажности сухой руды при расходе газа 500 м³/ч и нагрузке по сырой руде 100 т/ч
— температура сухой руды, °C; - - - влажность сухой руды, %

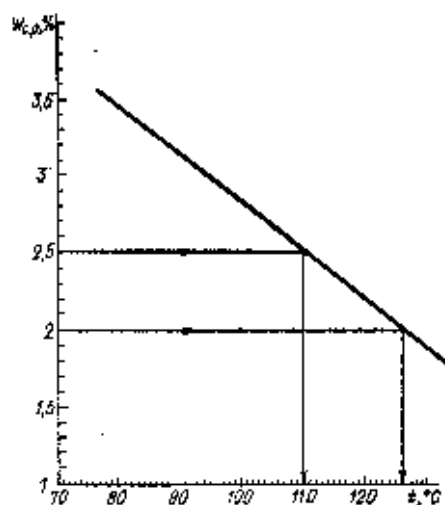


Рис. 2. Зависимость влажности сухой руды от ее температуры

зовать для индикации влажностного состояния руды на выходе из сушилки достаточно точно, просто и непрерывно измеряемую ее температуру.

Для непрерывного измерения температуры потока сухой руды разработан датчик и способ его установки в потоке. Для практического применения такого способа индикации влажностного состояния руды необходимо было определить граничные значения интервала температур, в котором существует зависимость температуры от влажности. Для решения этой задачи были использованы зависимости, известные из теории сушки [1, 2]. Совместный анализ кривых кинетики сушки и нагрева влажного тела показывает, что момент перехода процесса от постоянной к падающей скорости сушки (критическая точка) может быть зафиксирован по началу повышения температуры тела выше $t_{кр}$ — температуры мокрого термометра. В условиях, которые наблюдаются в шахтных печах, температура мокрого термометра на участке постоянной скорости сушки будет составлять 100°C. В силу неравновесности процесса критическая влажность будет больше гигроскопической, т. е.

$$W_{кр} > W_{гн} \text{ и } W_{кр} = W_{гн} - \Delta W.$$

Чтобы в реальных условиях сушки получить численное равенство

$$W_{кр} = W_{гн},$$

следует удалить из материала избыточную по отношению к $W_{гн}$ влагу, т. е. ΔW (1), а это значит, что измеренная температура материала должна быть выше 100°C на некоторую величину Δt .

Если исходить из того, что величина $W_{гн}$ для руды находится в пределах 2—3%, то для получения регламентной влажности $W_{рег} < W_{гн}$ необходимо будет перегреть руду в процессе сушки на величину $\Delta t_2 > \Delta t_1$.

Таким образом, в области значений влажностей сухой руды от $W_{гн}$ до $W_{гн} - \Delta W$, где существует установившаяся опытным путем зависимость для определения тепловой мощности печи, с учетом времени года, может быть определена величина Δt_2 , при которой влажность сухой руды будет соответствовать регламентному значению, а температура составит $100 + \Delta t_2$.

Границы допустимых значений (интервала) температур сухой руды можно

получить из графика, построенного по опытным данным (рис. 2), задавая верхнее и нижнее допустимые значения отклонений от регламентной влажности.

Если принять величину W сухой руды минимальную, равную 2%, а — максимальную — 2,5%, то (см. рис. 2) эти значения будут соответствовать температуре 110 и 126°C. Это значит, что для летнего периода и указанной тепловой мощности печи — расхода газа 500 м³/ч, при регламентном значении температуры сушильного агента, равном 600°C, стабилизация температуры сухой руды в интервале значений 110—126°C обеспечит получение ее влажности в пределах 2—2,5% независимо от исходной влажности сырого материала.

Коррекция значений температур сухой руды может осуществляться путем изменения расхода сырой руды (загрузки). Это может быть выполнено вручную ра-

ботник, обслуживающий печь, путем целенаправленного изменения производительности питателя сырой руды или с помощью стабилизирующей автоматической системы регулирования загрузки.

При существующей системе подачи руды из карьера в ДСК и действующем способе загрузки бункеров для сырой руды печей управление процессом сушки как автоматическое, так и (тем более) ручное чрезвычайно затруднено вследствие довольно частого изменения влажности сырой руды.

С целью увеличения периодов устойчивой (т. е. без управляющего воздействия) работы печей, необходимо предусмотреть мероприятия по снижению частоты колебания влажности сырой руды в потоке, поступающей в шахтную печь.

Таким образом, на основании обработки результатов испытаний установлено, что в области критической точки суще-

ствует зависимость температуры асбестовой руды от ее влажности.

Незначительное различие в значениях влажности сухой руды, регламентной и гигроскопической, позволяет на практике использовать установленную зависимость для оперативной индикации влажностного состояния руды на выходе из шахтной печи с целью управления процессом сушки. Использование же способа оперативной индикации влажностного состояния руды открывает возможность повышения качества тепловых испытаний шахтных печей и оптимизации процесса сушки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сажин Б. С. Основы техники сушки. — М.: Химия, 1984.
2. Лебедев П. Д. Теплообменные, сушильные и холодильные установки. — М.: Энергия, 1972.

ВНИМАНИЮ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПРЕДПРИЯТИЙ, КООПЕРАТИВОВ

Если Вы хотите расширить перечень услуг населению, организовать участок по изготовлению товаров народного потребления или пополнить номенклатуру выпускаемой продукции на таком участке, Вас заинтересует книга «Интерьер балкона», которую готовит к изданию в 1990 г. Стройиздат.

Автор книги В. С. Скрипалев, последователь известных педагогов Б. П. и Л. А. Никитиных продолжает тему ставших популярными его предыдущих изданий «Стадион в квартире», «Наш семейный стадион», «И снова холод полюбить».

В новой книге предлагается использование балконов и лоджий как части нашего жилища: летняя «мини-кухня», сезонный холодильник, спальня на свежем воздухе, место закаливания детей и взрослых. На страницах книги приводится интересный материал о том, что

даже городской, неидеальный воздух ценен двумя особенностями: наличием отрицательных ионов и прохладой на протяжении трех сезонов года. Оригинальные методики закаливания, воспитание здорового образа жизни из личного опыта автора делают книгу необходимой каждой семье. Удачный интерьер балкона может стать средством психологической перестройки и аутогенной тренировки людей. Эта книга сочетает использование балкона и тщательное конструирование. В ней даны архитектурные решения с современной планировкой, конструкции и схемы расположения на балконах кухни, мини-мастерской, сезонного овощехранилища, подсобки, навесных столиков и сидений, несколько вариантов кроватей. Более 96 цветных и тоновых рисунков, схем, чертежей, конструкций дополняют текст.

Для широкого читателя кни-

га-проект будет хорошим подарком. По представленным в ней эскизному проекту и дизайн-проекту семьи могут изготовить, а строительные предприятия и кооперативы организовать производство балконных новинок.

Высылается наложенным платежом.

Просим своевременно заказать эту книгу, тираж которой будет установлен с учетом Вашего заказа и с гарантией его выполнения. Цена книги 3 р. 95 к.

Заказы направлять по адресу: 101442, Москва, ул. Калужская, 23а. Стройиздат, редакция маркетинга.

Индивидуальные заказы оформлять на почтовых открытках.

Экструзионный асбестоцемент

(И. З. Волчек, Э. А. Валуков. Экструзионный асбестоцемент. — М.: Стройиздат, 1989.)

Вышла в свет первая, достаточно полная в нашей стране монография, посвященная новому строительному материалу — экструзионному асбестоцементу.

Асбестоцементные изделия, производство которых осуществляется на листочных и трубформовочных машинах, обладают высокими физико-техническими свойствами и весьма долговечны, что определило широкое применение этих изделий в строительстве. Вместе с тем ассортимент асбестоцементных строительных материалов, изготовляемых по традиционным технологиям, ограничен листовыми изделиями и трубами.

Строительная индустрия нуждается в легких и прочных изделиях высокой заводской готовности, применение которых способствовало бы снижению массы конструкций и индустриализации строительства. Экструзионная технология, разработанная и освоения НПО «Асбестоцемент» при участии ВНИИСтрома им. П. П. Будинова, ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, СКБ «Асбестоцемент» и ряда других организаций, позволяет получать также изделия в конструкции.

Способ экструзии состоит в том, что асбестоцементные сырьевые смеси, обладающие определенной пластичностью, с помощью вальца выдавливаются из пресса через мульдуж, профиль которого соответствует требуемой форме изделия. Последние могут быть сложной конфигурации, а сам процесс экструдирования является непрерывным и высокопроизводительным. Благодаря экструзионному способу формирования сырьевой смеси расширяется ассортимент асбестоцементных изделий. Строители получают многосустотные панели и плиты, подошвенные доски, швеллеры, плетусы, элементы для наружной и внутренней отделки зданий и сооружений.

В рецензируемой книге обобщены основные результаты научно-исследовательских работ, выполненных в процессе создания экструзионной технологии асбестоцементных изделий и освоения производства последних, освещены их основные физико-технические и строительные свойства, опыт применения в строительстве.

Авторы показывают, что экструзионный асбестоцемент представляет новый композиционный материал, свойства которого, в известной мере, соответствуют свойствам традиционного асбестоцемента, получаемому экструзией присущи и специфические особенности. Для экструзионного асбестоцемента характерна не пленочная, а монокристаллическая структура, поэтому он становится более морозостойким, а при огневом воздействии на него не происходит взрывообразного разрушения. Вместе с тем при монокристаллической

структуре экструзионного асбестоцемента в меньшей степени обеспечивается полное использование армирующих свойств волокон асбеста.

Читатель знакомится с номенклатурой асбестоцементных изделий, изготовляемых экструзионным способом, с самой технологией, которая подтверждает возможность получения конструкций и деталей широкого ассортимента с высокими физико-техническими и строительными свойствами.

В монографии изложены экспериментально-теоретические основы экструзионного формирования асбестоцемента.

Обычные асбестоцементные сырьевые смеси обладают весьма высоким коэффициентом трения — 0,7—0,8. Из таких смесей методом экструзии невозможно получать изделия сложной конфигурации. Экструдированию поддаются асбестоцементные смеси, имеющие коэффициент трения не более 0,2—0,3. Такой показатель достигается при введении в смесь специальных пластификаторов — высокомолекулярных соединений. Материал для формирования приобретает упругопластичные свойства.

Проведенные исследования реологических, фрикционных и компрессионных свойств пластифицированных асбестоцементных смесей позволили разработать и осуществлять стабильный процесс экструзии материала без структурных нарушений.

Значительное место в книге уделено рассмотрению историчных сырьевых материалов и их роли в производстве экструзионных асбестоцементных изделий. Показано, что асбест, как и в традиционном асбестоцементе, значительно повышает прочность цементного камня при растяжении, изгибе, ударе, но, кроме того, он оказывает существенное влияние на технологические свойства сырьевых смесей, предназначенных для экструзии. Асбест придает пластифицированной смеси структурную прочность, что позволяет формировать изделия без нарушения сплошности, а свежесформованным многосустотным лавалам обеспечивает формуустойчивость до момента схватывания цемента.

Рассматривая роль цемента в формировании структуры композиционного материала, авторы указывают на целесообразность использования в экструзионной технологии прежде всего песчаного портландцемента. С его применением не только сокращается производственный цикл и повышается прочность изделий, но и снижаются влажностные деформации материала, что особенно важно для качества многосустотных панелей и плит. Предназначенных служив ограждающими конструкциями зданий

и сооружений.

Проанализирована возможность использования в экструзионной технологии смесей не только с цементами, но и с другими вяжущими. Значительное внимание уделено специальным веществам — пластификаторам. Так, рассмотрены свойства, метасиликозы, метил-оксипропилцеллюлозы, полиоксэтилена в асбестоцементных смесях.

Подмечено, что ряд пластификаторов теряет свои свойства в результате повышения температуры, а также под воздействием содержащихся в жидкой фазе твердеющего портландцемента растворимых щелочей. Показаны пути локализации этих отрицательных свойств ряда пластификаторов.

Значительный объем в книге занимает описание технологического процесса получения асбестоцементных экструзионных изделий, приведены характеристики используемого оборудования и режимы его работы.

В результате экспериментальных исследований, выполненных в условиях производства, авторы установили влияние на основные физико-технические свойства экструзионного асбестоцемента степени распушки асбеста, однородности пластифицированной массы, степени разрежения в вакуум-системе пресса, бокового давления в процессе формирования, режимов автоклавной обработки полуфабриката и др.

Обогатило название и описание созданных в НПО «Асбестоцемент» и СКБ «Асбестоцемент» технологии и оборудования для механизированного заполнения каналов экструзионных пустотных панелей утратителей, а также способов транспортирования больших размеров конструкций.

Представляются весьма полезным проанализированный опыт производства и применения асбестоцементных экструзионных изделий, а также данные об эффективности последних, в частности, при возведении объектов сельскохозяйственного назначения. Например, уменьшаются трудозатраты и сроки строительства, связывается его материалоемкость.

Завершают книгу предложения по дальнейшему совершенствованию экструзионной технологии асбестоцемента, а также по расширению сырьевой базы, увеличению ассортимента экструзионных изделий, повышению их качества.

В целом рецензируемая монография несмотря на некоторые недостатки, в том числе опечатки, издание — своевременное и полезное как для производителей и строителей, так и для исследователей.

Т. М. БЕРКОВИЧ, д-р техн. наук



Барабанная технология гравиеподобной шлаковой пемзы

Барабанная технология разработана в УралНИИстромпроект и предназначена для производства искусственного заполнителя для бетонов — гравиеподобной шлаковой пемзы (ГШП) из доменных, фосфорных и ферроославленных шлаков. Установка для ее производства включает отделение приема и переработки шлакового расплава с воздушной стальной, отделение пылегазоочистки, технологическую насадочную, сортировочное отделение и сква готовой продукции.

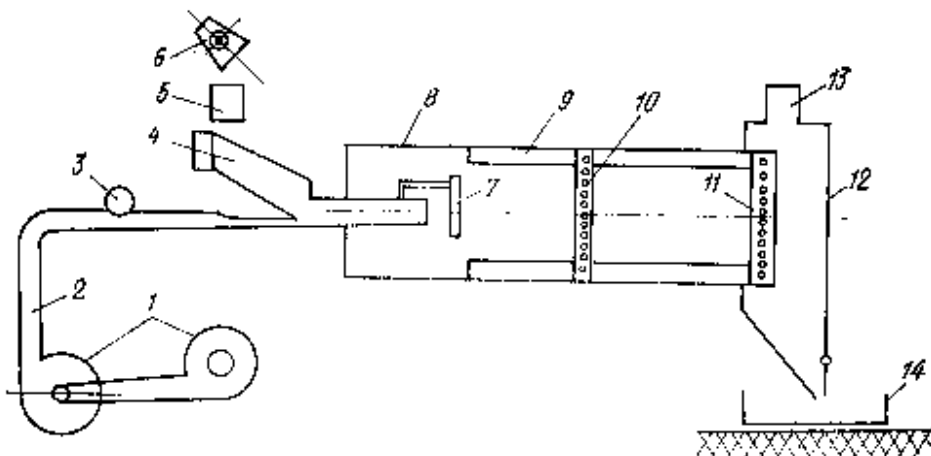
Пористый шлаковый расплав поступает в барабанный холодильник, в котором происходит его дозольживание, охлаждение, дробление на зерна и их охлывание. В результате получается гравиеподобная шлаковая пемза, отличающаяся от обычной щебневидной уменьшением числа открытых пор, межзерновой пустотности и выщелачивания, а также большей прочностью. ГШП используется для изготовления конструктивных и теплоизоляционных легких бетонов для несущих и ограждающих конструкций.

Барабанная технология обеспечивает полную локализацию и последующую очистку всех парогазовых выбросов, повышенные качества пемзы, за счет чего при производстве легких бетонов по данным института НИИЖБ достигается экономия цемента в пределах 10—30%. Сокращается производственная площадь за счет исключения остьвочного склада, обеспечивается полная механизация и автоматизация производства.

Технология защищена пятью авторскими свидетельствами на изобретение. Ниже приведены основные технические характеристики процесса производства ГШП.

Производительность установки, тыс. м ³	400
Число технологических линий, шт.	2
Температура расплава, °С	1280
Расход технологической воды, м ³ на 1 т расплава	0,325
Расход технологического воздуха, м ³ на 1 т расплава	274
Расход шлакового расплава на единицу продукции, т/м ³	0,825

Технология впервые была внедрена в 1981 г. в г. госте «Южуралметаллургстрой» Глиножуралстрой Минуралсб. строй СССР (456910, Челябинская обл., г. Сатка-3, ул. Калинина, 53). Технические условия (ТУ 14-106-325-88) «Гравий и песок пористые из доменного шлака (гравиеподобная шлаковая пемза)» разработаны Минчерметом СССР. Техническая документация: «Технологическая инструкция по эксплуатации уста-



Принципиальная схема опытной барабанной установки со стационарным экраном

1 — напорный вентилятор; 2 — воздуховод; 3 — шнековый окататель; 4 — переключатель водовоздушной; 5 — воронка; 6 — раздаточный ковш; 7 — экран; 8 — корпус холодильника; 9 — продольные ребра; 10 — решетка крупноячеистая; 11 — решетка калибровочная; 12 — выгрузочная камера; 13 — выхлопная труба; 14 — приемная емкость

новки по проекту гравиеподобной шлаковой пемзы». Челябинск, УралНИИстромпроект, 1988 г. и «Технологический регламент по производству гравиеподобной шлаковой пемзы», Челябинск, УралНИИстромпроект, 1988 г.

Адрес для запроса технической документации: 454080, г. Челябинск, пр. им. Ленина, 89, УралНИИстромпроект.

ИЩЕМ ПАРТНЕРОВ

ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА И КЕРАМЗИТОВОГО ГРАВИЯ ТПК «ТЮМЕНЬ-СТРОЙМАТЕРИАЛЫ» ИСПОЛЬЗУЮТ СЫРЬЕ, СИЛЬНО ЗАСОРЕННОЕ ВКЛЮЧЕНИЯМИ СИДЕРИТА, ИМЕЮЩИМИ РАЗМЕРЫ ПО ДЛИНЕ И В ДИАМЕТРЕ 350 мм.

ТПКО «ТЮМЕНЬСТРОЙМАТЕРИАЛЫ» ГОТОВО ЗАКЛЮЧИТЬ ДОГОВОР И ПРОФИНАНСИРОВАТЬ РАБОТЫ ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ УДАЛЕНИЯ ИЗ СЫРЬЯ КАМЕНИСТЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ НЕПОСРЕДСТВЕННО В КАРЬЕРЕ ИЛИ ДО ПОСТУПЛЕНИЯ ЕГО НА ПЕРЕРАБОТКУ В ГЛИНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА ЗАВОДЕ.

С предложениями обращаться по адресу:
625010, Тюмень, ул. Минская, 96,
ТПКО «Тюменьстройматериалы»,
Тел. 26-83-03, главному инженеру.

Рефераты опубликованных статей

Воробьев А. Ф., Малиц М. М., Шостах К. С. Новые условия хозяйствования в научных организациях: долги, первые итоги проблемы // Строит. материалы, 1990, № 3, С. 2.
В обобщенном виде представлены результаты деятельности ряда научно-производственных объединений (НПО) промышленности строительных материалов в условиях хозяйственного расчета и самофинансирования, выявлены перспективы развития экономических отношений между подразделениями НПО. Приведены данные о структуре источников финансирования работ, выполняемых НПО, за об оплате труда работающих в них. Освещены вопросы создания фондов научно-технического и социального развития в научных организациях. Екбл. 3.

УДК 691.4.668.712.004.8
Гогжанов И. А., Сабдуллатов С. Ж. Производство лицевого кирпича на основе золы ТЭС. // Строит. материалы, 1990, № 3, С. 4.
Разработана технология лицевого кирпича на основе зол тепловых электростанций. Проведены испытания разработанной технологии с использованием зол Омской ТЭЦ-5 и местной глины. Выполнен технико-экономический расчет строительства в г. Омске завода лицевого волокерамического кирпича.

УДК 622.363.51
Селективная выемка и забойная подготовка минерального сырья / Б. М. Усачевко, В. В. Прохоренко, А. М. Селезнева и др. // Строит. материалы, 1990, № 3, С. 6-8.
Установлена возможность применения механического разрушения несортированного глина с использованием комбайна Вартен-2100 УС. Испытания проводились на участках протяженностью от 40 до 120 м и глубиной реза до 0,25 м по глинам и вмещающим породам прочностью от 12,4 до 35,5 МПа. Показано, что применение комбайна Вартен-2100 УС на карьере позволит осуществлять селективную выемку глина и вмещающих пород, подготовить первичные дробленки гипсового камня в забое. Ил. 3.

УДК 666.971.539.4.012.3
Брусенцов Г. И. Анализ стандартных методов определения прочности строительных растворов при сжатии // Строит. материалы, 1990, № 3, С. 10-11.
Рассмотрены существующие методы определения прочности при сжатии строительных растворов, введенные в стандарты СССР и ряд зарубежных стран: США, Канада, Великобритания, ФРГ, Бельгия и др. Даются анализ этих методов и рекомендации по оценке качества строительных растворов. Табл. 1, библ. 10.

УДК 666.964.3:691.327.004.8:677.511
Смирнов М. М., Катаева Т. Г. Асбестовое волокно заменит минеральный порошок в асфальтобетонных смесях // Строит. материалы, 1990, № 3, С. 12.
Изучена возможность частичной или полной замены минерального порошка в асфальтобетонных смесях асбестом 7-й группы. Предложены составы асфальтобетонных смесей. Приведены их физико-механические характеристики. Установлено положительное влияние 60%-ного содержания асбеста в составе минерального порошка на свойства асфальтобетонной смеси и качество покрытия на него. Табл. 2.

УДК 691.59.678.06:696.966
Новая битумно-латексная эмульсионная мастика в технологии ее получения / А. Р. Нуралов, Г. В. Коробкова, Л. Е. Перелова и др. // Строит. материалы, 1990, № 3, С. 13-14.
Дана оценка гидроизоляционным строительным материалам. Предложена новая герметизирующая битумно-латексная мастика ВЛЭМ-20. Приведены физико-механические показатели последней в сравнении с ней — традиционной гидроизоляционной смесью. Отмечены преимущества мастики в ВЛЭМ-20 в производстве в эксплуатации. Описаны технология приготовления нового герметика с применением роторно-пульсационного аппарата конструкции ИТТФ АН УССР, его устройство, принцип работы. Ил. 1, табл. 1, библ. 8.

УДК 666.714.042.65.01.58.004.69
Кузьмич И. Д. Новая модификация автомата — укладчика лицевых керамических камней на сушильные вагонетки // Строит. материалы, 1990, № 3, С. 15-17.
Разработан автомат-укладчик лицевых керамических камней, отличающийся от известных является применением усовершенствованного устройства режущего черного бруса, обеспечивающего повышенную точность реза, предварительное формирование группы изделий с заданными зазорами и использование левомоторекладчика для установки керамических камней пустотами по ходу теплоносителя на сушильные вагонетки. Ил. 4.

УДК 666.973.6.001.24.002.3
Федякин И. И. Метод расчета состава ячеистого бетона // Строит. материалы, 1990, № 3, С. 18-20.
Предложен метод расчета состава ячеистого бетона на смешанном известково-цементном вяжущем и кремнеземистых компонентах в виде молотого кварцевого песка и каменноугольной золы электростанций с применением литьевого и вибрационного способов формирования. На основе статистической обработки результатов проведенных экспериментальных исследований, а также данных ряда авторов получены расчетные эмпирические формулы для определения отношения кремнеземистого компонента к вяжущему и водотвердого отношения смеси. Приведен пример расчета состава ячеистого бетона. Ил. 3, табл. 3, библ. 11.

УДК 666.973.6.001.2
Газобетон по ударной технологии на смешанном вяжущем / Е. А. Галкина, Т. В. Крейрман, Г. О. Майнарт и др. // Строит. материалы, 1990, № 3, С. 20-22.
Приведены результаты исследований качественных показателей и эксплуатационных свойств газобетона ударной технологии повышенной плотности с различным распределением пор в поровой структуре. Ил. 4, библ. 4.

УДК 666.913.004.8
Клименко В. Г., Балютинская Л. Н., Володяевко А. Н. Ускоренный подбор активизирующих добавок к аягидриту // Строит. материалы, 1990, № 3, С. 22-23.
Рассмотрен процесс активации аягидрита, полученного из продуктов нейтрализации сернокислотных стоков карбидным шлам, с помощью комбинированных добавок. Установлено, что из продуктов нейтрализации сернокислотных стоков карбидным шлам можно получать вяжущее марки 100-150. В качестве активатора к нему целесообразно применить комбинированные добавки с pH 4-6,8 и рСа 2,1-3,2. Для вяжущих с такими характеристиками созданы оптимальные условия для гидратации и кристаллизации гипса. Комбинированные добавки целесообразно подбирать методом планирования эксперимента с применением ЭВМ. Полученное вяжущее может быть использовано в производстве отделочных строительных материалов. Табл. 3, библ. 2.

УДК 666.186.662.938:666.76.620.166.1
Определение коэффициентов конвективной теплоотдачи и их влияние на срок службы огнеупоров в заводской печи минераловатного производства // К. К. Эйдукьявичюс, Г. П. Абрамов, Е. В. Лужа и др. // Строит. материалы, 1990, № 3, С. 24-25.
Показаны методики определения локальных эквивалентных коэффициентов конвективной теплоотдачи в различных точках рабочей пространственной печи минераловатного производства с использованием экспериментальной модели. Показаны результаты измерения коэффициентов конвективной теплоотдачи на стадии, подачи и торцевой стене печи. Установлено отрицательное влияние кучагого способа загрузки шихты на процесс теплообмена и продолжительность службы огнеупоров. Ил. 2, библ. 4.

УДК 691.278.009.54
Привалкин Г. К., Поршак Я. М., Липко Г. И. Способ оперативной индикации влажностного состояния асбестовой руды, высушенной в шахтных печах // Строит. материалы, 1990, № 3, С. 26-27.
На основе результатов исследований процесса сушки асбестовой руды в шахтных печах определен принципиально новый подход к решению задачи непрерывного контроля влажности материала, основанный на обратной зависимости влажности высушенной руды от ее температуры в движущемся потоке, полученной экспериментальным путем. Предложен эффективный способ оперативной индикации влажностного состояния асбестовой руды на выходе из сушилки на основе достаточно точного, простого и непрерывного измерения ее температуры. Ил. 2, библ. 2.

Togzhanov I. A., Saibulatov S. Zh. Production of facing brick based on ashes of power-and-heating plant
Usatchenko B. M., Prokhorenko V. V., Seleznev A. M., Tanevsky V. V., Dmitriev A. V., Shnreil I. S. Selective extraction and stope preparation of mineral raw materials
Zhakupov B. Zh., Berkovich V. A. Improvement of diabase treatment technology
Karasev Ju. G., Ambartsumjan N. V., Chishev T. I. Finishing granite block formation
Filippova L. S. The development of international system of quality provision
Smirnova M. V. Product quality provision at a glass works
Brusentsov G. N. The analysis of standard method for determining compression strength of building mortars
Smirnov M. M., Kataeva T. G. Use of asbestos fibre instead of mineral powder in asphalt-concrete mixes
Nuralov A. R., Korobkova G. V., Perepalova L. E., Kremnev V. O., Pedanov V. O., Khodyrker M. M. A new bitumen-latex emulsion mastics and its production technology
Glodin Ju. N., Selivanova L. D. To increase the reliability of equipment performance (on rational use of solid lubricants)
Kuzmin N. D. A new modification of automatic laying device for placing ceramic facing bricks on drying cars
Zharskaya B. I. A new design of polycondensation chamber in mineral wool production
Fedyunin N. I. Method of designing cellular concrete mix
Galibina E. A., Kremmerman T. B., Meinart G. O., Dombrowsky A. V., Sazhnev N. P., Novakov Ju. Ja. Gas concrete production technology based on application of a combined binder
Klimenko V. G., Baljatsinskaja L. N., Volodchenko A. N. Accelerated selection of active admixtures to anhydrite
Eidukjavitchus K. K., Abramov G. P., Luzha B. V., Gushchik S. N., Loshkarov N. B., Druzhinin E. M. Determining heat transfer convection factors and their effect on durability of refractories in bath furnace for mineral wool production
Privalikhin G. K., Porshin Ja. M., Lipko G. I. The method of operative indication of humid state of asbestos ore dried out in shaft furnaces

Togzhanov I. A., Saibulatov S. Sh. Putzziegelherstellung auf der Grundlage von Aschen aus Wärmekraft- und Fernheizwerken
Usatchenko B. M., Prokhorenko W. W., Seisnev A. M., Tanewskij W. W., Dmitrijev A. W., Schnreil I. S. Selektiver Abbau und Vorbereitung von Mineralischen Rohstoffen im Abbaubetrieb
Shakupov B. Sh., Berkowitsch W. A. Verbesserung der Technologie der Diabasverarbeitung
Karasev Ju. G., Ambarzumjan N. W., Tschishev T. I. Anordnung von Putzblöcken die aus dem Granit hergestellt werden
Filippova L. S. Entwicklung des internationalen Systems der Qualitätssicherung
Smirnowa M. W. Gewährleistung der Qualität von Erzeugnissen auf dem Glaswerk
Brusenzow G. N. Untersuchung von Standardmethoden zur Bestimmung der Druckfestigkeit von Baumörteln
Smirnow M. M., Kataewa T. G. Asbestiaser statt Mineralpulver in Asphalt-Beton — Gemischen
Nuralow A. R., Korobkova G. W., Perepalova L. E., Kremnev W. O., Pedanow W. G., Chodyrker M. M. Neue Bitumen- und -Latex Emulsionklebmasse und ihre Herstellungstechnologie
Glodin Ju. N., Selivanowa L. D. Die Erhöhung der Betriebssicherheit der Ausrüstung (rationelle Anwendung von harten Schmiermitteln)
Kuzmin N. D. Neue Gestaltung des automatischen Leger von keramisch en Putzsteinen auf dem Trockenwagen
Zharskaya B. I. Polykondensationskammer neuer Gestaltung in Mineralwattelerstellung
Fedyunin N. I. Eine Methode zur Berechnung der Zusammensetzung des Zellenbetons
Galibina E. A., Kremmerman T. B., Meinart G. O., Dombrowskij A. W., Sazhnev N. P., Novakov Ju. Ja. Herstellung vom Gasbeton mit Mischbinder
Klimenko W. G., Baljatsinskaja L. N., Wolodtschenko A. N. Beschleunigte Auswahl von aktiven Zusätzen zum Anhydrit
Privalichin G. K., Porshin Ja. M., Lipko G. I. Die Methode der schnellen Indikation des wassergesättigten Zustandes vom Asbestorz das im Schachtofen ausgetrocknet wurde
Eidukjavitschus K. K., Abramov G. P., Luzha B. W., Guschitschin S. N., Loschkarow N. B., Druzhinin E. M. Bestimmung von Wärmeabgabekoeffizienten und ihrer Wirkung auf die Lebensdauer von Feuerfeststoffen im Wannentofen der Mineralwattelerzeugung

Togzhanov I. A., Saiboulatov S. J. La production de briques de parement à base de cendre de la centrale thermique
Oussatchenko B. M., Prokhorenko V. V., Seleznev A. M., Taneuskij V. V., Dmitriev A. V., Chnreil I. S. L'excavation sélective et la préparation des matières minérales.
Jakupov B. J., Berkovitch V. A. Le perfectionnement de la technologie de traitement des diabases
Karasev Y. G., Ambartsumian N. V., Tchishev T. I. La formation des blocs de granit de parement
Philippova L. S. Le développement du système international de la garantie de la qualité
Smirnova M. V. La garantie de la qualité des produits dans une verrerie
Broussentsov G. N. L'analyse des méthodes normalisées pour déterminer la résistance des mortiers à la compression
Smirnov M. M., Kataeva T. G. L'utilisation de la fibre d'amiante au lieu de la poudre minérale dans l'enrobé hydrocarboné
Nuralov A. P., Korobkova G. V., Pérepalova L. E., Kremnev V. O., Pedanov V. G., Khodyrker M. M. Le nouveau mastic bitumineux à latex émulsif et la technologie de sa préparation
Glodine Y. N., Selivanova L. D. Elever la fiabilité de l'équipement (Sur l'emploi rationnel des matières lubrifiantes solides).
Kouzmine N. D. La nouvelle modification de l'empileur automatique de pierres céramiques de rapement sur les chariots pour séchage
Zharskaya B. I. La chambre de polycondensation de construction nouvelle dans la production de laine minérale
Fedyunine N. I. La méthode de calcul de la composition du béton cellulaire
Galibina E. A., Kremmerman T. B., Meinart G. O., Dombrowski A. V., Sazhnev N. P., Novakov Yu. Y. Le béton — gaz à liant mixte
Klimenko V. G., Baljatsinskaja L. N., Volodtschenko A. N. Le choix rapide des adjuvants actifs à l'anhydrite
Eidouklavitchus K. K., Abramov G. P., Louja B. V., Gouchitchine S. N., Loschkarov N. B., Droujnine E. M. La détermination des coefficients de l'émission de chaleur par convection et leur impact sur la longévité des réfractaires dans les fours de la production de laine minérale
Privalikhine G. K., Porshine Y. M., Lipko G. L'indication rapide de l'humidité du minerai d'amiante séché dans les fours à cuve

Редакционная коллегия:

М. Г. РУЗЛЕВСКАЯ (и. о. главного редактора),
 И. В. АССОВСКИЙ, А. С. БОЛДЫРЕВ, Ю. М. ВИНОГРАДОВ, А. В. ВОЛЖЕНСКИЙ,
 Л. С. ВОРОБЬЕВ, Ю. А. ВОСТРЕЦОВ, Ю. В. ГУДКОВ, В. К. ДЕМИДОВИЧ, Л. Б. ЗАВАР,
 А. Ю. КАМИНСКАЯ, П. М. ЛУКЬЯНИЧУК, А. Н. ЛЮСОВ, Л. А. МАТЯТИН, Б. П. ПАРИМБЕТОВ,
 А. Ф. ПОЛУЯНОВ, С. Д. РУЖАНСКИЙ, Ю. Л. СПИРИН, И. В. УДАЧКИН,
 И. И. ФИЛИПОВИЧ, Л. С. ВЛЭКИДИ

Оформление обложки художника
В. А. Андреева

Технический редактор *Е. Л. Сакеева*
 Корректор *М. Е. Шабалина*

Сдано в набор 22.01.90.
 Подписано в печать 26.02.90.
 Формат 80x90¹/₄. Бумага книжно-журнальная
 Печать высокая Усл. печ. л. 4,0
 Усл. кр.-отт. 5,0 Уч.-изд. л. 5,25
 Тираж 10048 экз. Зак. № 51 Цена 60 к.

Подольский филиал ПО «Перодонка»
 Государственного комитета СССР по печати
 142110, г. Подольск, ул. Карова, д. 26

Адрес редакции: 103051, Москва, Большой Сухаревский пер., д. 19.
 Тел.: 204-57-78