

ОДИН МЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ №1/96

Издаётся с января 1955 г.

(493) январь

Содержание

МАТЕРИАЛЫ

- И. С. РОДИОНОВСКАЯ Архитектурные проблемы строительных материалов 2
Ю. А. ПИСТРАТОВ, Н. Е. ПИСТРАТОВА, В. Е. БОМШТЕРИН Расширение
старейшей базы производства строительных материалов 5
В. А. ДЕНЦЕВ, М. А. РОМАНЕНКО, В. П. ТАТАРЕНКО Сборные
дорожные покрытия для районов с суровыми климатическими условиями 7

ОТРАСЛЬ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

- В. П. ШУЛЬЦ Особенности разработки и экспертизы инвестиционных проектов 8

ТЕХНОЛОГИИ

- А. С. ВОРОБЬЕВ, Г. В. ФИЛИЩИНОВ, Ю. П. ТАТЬИНОВ Технологии
и оборудование для производства изделий
из ячеистого бетона автоклавного твердения 10
Н. П. МОТОРНЫЙ Учет особенностей технологии быстрого изготовления
при дожде башков природного камня 16
Т. В. АРБУЗОВА, В. Ю. СУХОВ Основы новой энергосберегающей технологии
производства стеновых силикатных материалов 19

ОБОРУДОВАНИЕ

- Г. Р. БУТКЕВИЧ Одноковшовые экскаваторы 23

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- М. П. КУРБАЦКИЙ, В. В. ШЕМЕТОВ, Г. М. КУРБАЦКАЯ, В. С. РЫБАКОВ,
Е. Д. МОКШИН Определение содержания естественных радионуклидов
в старейших материалах и керамических изделиях 26
Г. А. АИРАЦЕВ, А. П. ПАВЛЕНКО, А. Ю. НЕЧУПКИН Малокомпонентное
бесщелочное водостойкое цементно-вяжущее 28

ВЫСТАВКИ, ЯРМАРКИ, КОНФЕРЕНЦИИ, СЕМИНАРЫ

- Необходима эффективная тенденциозная защита 30
ЗАО «Эксподетград»: прошлое и перспективы 31

Спонсор журнала — Росстройбанк

Каждый Новый год люди встречают с оптимизмом. Строители и работники промышленности строительных материалов своим трудом приближают позитивные перемены в жизни нашей страны, сдвиги в ее экономике. В последнее время появились ценные технические решения, созданы новые проекты, рынок обогатился современными строительными материалами. Настоятельной необходимостью стала их профессиональная классификация, создание каталога, удобного для пользования архитекторам, проектировщикам, строителям. Об этом свидетельствуют результаты выставки «Строиндустрия. Архитектура-95» и проведенный в ее рамках форум «Зодчество-95».

И. С. РОДИОНОВСКАЯ, канд. арх., доцент Московского государственного строительного университета

Архитектурные проблемы строительных материалов

Углубившись в прошлое, бедная полнотра средства, которыми располагал архитектор в своей деятельности. Материалы, в недавнем прошлом бывшие элитарными, от помпезных дворцовых объектов активно проникают в массовое строительство, рынок окупитесь скачок качества архитектурных объектов и открыл пути к долгожданному разнообразию городской застройки.

Сегодня реализуется возможность действительно широкого ассортимента строительных материалов, их физических, функциональных и эстетических свойств, позволяющих архитектору в полной мере реализовать все планы своих профессиональных идей.

Авторское право архитектора свободно оптерировать материально-технической продукцией очень быстро нашла свое отражение в новейшей архитектуре, которая стала полностью презентацией современного состояния строительной базы.

Форум «Зодчество-95» и проведенная одновременно выставка «Строиндустрия. Архитектура-95» ярко продемонстрировали этот результат в осуществленных объектах, а представленных проектах зданий и сооружений, ассортименте строительных материалов и изделий. Однако выявляются и существующие организационные проблемы существования отечественного рынка строительных материалов. Одним из них является система информации об имеющейся продукции во всех ее профессионально-потребительских аспектах.

Следует отметить, что в первый период становления современной отечественной архитектуры в изменившихся социально-экономических условиях имела место выраженная склонность архитектурно-строительного производства. Несмотря на то, что продолжил свою деятельность крупнейшее государственное проектное и строительное учреждение, значительная часть архитектурно-строительных заказов пошла в руки частного сектора. Это существенно повлияло на формирование социального заказа на неординарные строительные материалы, к производству которых отечественная промышленность не была готова. Система торговли строительными материалами также оказалась не подготовленной к качественному удовлетворению возникшего спроса.

В результате этого сформировался в значительной степени монопольный рынок строительной продукции, на котором, к сожалению, пока преобладают импортные товары. Профессиональный маркетинг и рекламное мастерство зарубежных производителей и торговых фирм обеспечили им достаточно крепкий плацдарм на отечественном рынке. И если сегодня основная доля

импортной строительной продукции сосредоточена, как правило, в центре страны, то регионы испытывают у зарубежных поставщиков все больший интерес. Если не предпринять решительных действий, то мы можем оказаться перед реальной угрозой того, что отечественным производителям придется отбрасывать у себя фирм свои собственные рынки сбыта.

Для этого необходимо объединить усилия производителей, торговых, государственных и административных органов. Следует разработать четкую систему действий, способную быстро и организованно сформировать управляемую и контролируемую материальную базу архитектурно-строительного производства, которая могла бы успешно конкурировать с западной в жестких условиях складывающегося свободного строительного рынка нашей страны.

Думается, что ключевым аспектом в решении этой проблемы является организация информационной системы качественно нового уровня.

Можно утверждать, что кратчайшим путем освоения глобального строительного рынка лежит через сферу архитектуры, которая способна не только качественно «сертифицировать» предлагаемые ей средства, но и в значительной степени формировать направления развития материальной базы строительства.

К сожалению, в настоящее время именно архитектор лишен необходимой информации об имеющейся строительной продукции. В традиционных информационных материалах и действующих каталогах представлена исключительно техническая информация, что для архитектора крайне недостаточно. Поскольку применение тех или иных материалов планируется, как правило, на предельной стадии разработки проекта, ограниченность сведений о материалах существенно влияет на конечный результат проектной деятельности.

Отсутствие подлежащей информации о рынке строительных материалов не только прямо, но и косвенно снижает эффективность творческого процесса — тратится немалое время на поиск рекламной информации, которая зачастую просто теряется в различных непрофильных и случайных рекламных изданиях. Невозможность сопоставления качественных характеристик продукции по нужным параметрам приводит к необходимости использования традиционных материалов, не всегда самых лучших.

Отсутствие подлежащей информации о строительном рынке можно сегодня рассматривать как один из факторов, реально тормозящих строительный процесс.

Представляется, что одним из важнейших этапов на

пути создания цивилизованного рынка строительной продукции является разработка нового по форме и содержанию системного архитектурно-строительного каталога, содержащего качественную информацию о максимальном количестве строительных материалов и изделий как отечественного, так и импортного производства, реально присутствующих в сфере торговли. Задачей такого каталога должна стать информационная связь между производителем строительной продукции, торговлей, проектировщиком и конечным потребителем. Кроме того, он должен соответствовать мировым стандартам для подобных информационных массивов, чтобы обеспечить наиболее эффективное использование всеми заинтересованными лицами как в нашей стране, так и за рубежом.

Потенциальный круг заинтересованных в таком каталоге потребителей поистине огромен. И форум «Зодчество — 95» еще раз это подтвердил. На сегодня в нашей стране более 100 тыс. проектно-строительных организаций и около 15 тыс. предприятий, производящих строительные материалы, изделия и конструкции, заинтересованы в активном обмене информацией. За последние годы значительно увеличилось число негосударственных архитектурно-строительных фирм, выполняющих более 80 % заказов и остро нуждающихся в объективной информации о рынке строительных материалов.

Особый контингент потенциальных потребителей каталога — деятели науки. На оптимизацию процесса научных разработок во многих областях строительства и архитектуры существенно влияет экономия времени на «пассивную» работу по сбору и систематизации информационных материалов. Кроме этого, каталог может помочь высветить «большие пятна» не только в ассортименте продукции строительного профиля, но и в различных областях строительного материаловедения.

Важнейшим потребителем обсуждаемого каталога является образование. Сегодня архитектурно-строительная школа лишена одного из важнейших средств обучения. Отсутствие возможности выбора строительных материалов не позволяет в учебном процессе осваивать аспекты реального проектирования, постигать на стадии учебных разработок методы применения строительных средств, осваивать сущность конструктивной типологии строительных изделий.

Очерчивая круг потенциальных потребителей, нельзя сбрасывать со счетов торговлю, которая практически лишена информации о сертифицированной строительной продукции. Не имея четких ориентиров качества современных строительных материалов, торговые организации вынуждены продвигаться к нашему формирующемуся рынку методом проб и ошибок.

Сегодня сложилась парадоксальная ситуация, когда практически открытый рынок стройматериалов в значительной мере однообразен. Скачкообразно перейдя на новый уровень, отечественный строительный рынок насыщен однотипной продукцией широкого, но однообразного ассортимента примерно одного качества. Редкое исключение — новые стройматериалы. Думается, что за этим стоят не только мода и недоработки торговли, но и отсутствие системной информации. Естественно, такое однообразие снова порождает в архитектуре ординарность, только более дорогостоящую и с импортным лицом.

Как уже говорилось выше, на отечественном рынке строительной продукции велика доля импортных материалов. Поддерживаемые умелой рекламой, разнообразными презентациями, комплексом различных услуг при

продаже, они, естественно, практически всегда выигрывают в условиях свободной конкуренции. Это очень жесткий старт для развития торговли и продвижения на широкий рынок отечественных строительных материалов. В этих условиях присутствие той или иной продукции в системном архитектурно-строительном каталоге должно рассматриваться как гарантия качества представляемой продукции.

Прошедшие форум «Зодчество — 95» и выставка «Стройиндустрия. Архитектура — 95» наглядно продемонстрировали, за каким глухим «информационным забором» находятся отечественные строительные материалы. Многие из них, не уступающие по качеству импортным, не известны не только широкому кругу потребителей, но и специалистам. Среди них есть материалы и изделия не только достигшие уровня мировых стандартов, но и значительно превосходящие их. Таким образом, качественная презентация отечественной строительной продукции в системном архитектурно-строительном каталоге — настоятельное требование сегодняшнего дня.

Создание сводного каталога строительных материалов и изделий, с точки зрения архитектора, должно базироваться на «демократическом» подходе к подаче материала: он должен быть открыт для всей лицензированной продукции, присутствующей на рынке, как отечественной, так и зарубежной. При этом с целью уравнивать шансы всех субъектов информация должна быть представлена по единой схеме.

Каталог должен формироваться на таких принципах подачи информации, чтобы любой специалист мог быстро выдистить необходимые для него данные. Информация о материале или изделии должна быть краткой, но тем не менее содержать достаточно сведений о представляемой продукции: основные конструктивно-технические характеристики, области применения продукции, возможные дизайнерские решения, натурные примеры в архитектурно-репрезентативных аспектах, маркетинговую информацию.

На первый взгляд может показаться, что это трудно-выполнимая задача неближнего будущего. Но учитывая, что большинство стран мира имеет именно такие национальные каталоги своей строительной продукции, следует, видимо, учесть этот опыт. На рисунке представлены некоторые страницы из каталога строительной продукции Дании.

Все шире разворачивается фронт строительства в России, все более творческим становится труд архитектурно-строительной сферы, возрастают требования к качеству архитектурной продукции. В этих условиях сокращение непроизводительного времени на поиск строительных средств можно без преувеличения расценивать как достижение, ориентированное в будущее.

Технический прогресс и развитие строительной индустрии в настоящее время позволяют создавать строительные материалы с заданными свойствами, требуемые не только с технической, но и с архитектурно-художественной точки зрения. Речь идет об архитектурном заказе на изготовление строительной продукции. Это по плечу и науке, и производству. Но и сейчас значительный потенциал строительной индустрии остается невостребованным из-за недостаточности качественной информации. В море строительных материалов и изделий, представленных на современном строительном рынке должны быть четкие ориентиры. У потребителей должен быть информационный продукт, гарантирующий достоверность данных о различных материалах и их качество.

Расширение сырьевой базы производства строительных материалов

Цезолиты (в широком смысле слова — клинкиты камня) уже довольно длительное время находят широкое применение в различных отраслях промышленности благодаря их уникальным физикохимическим, адсорбционным и катализаторным свойствам, обусловленным их кристаллической структурой.

Проблемами производства цезолитов специалисты во всем мире активно занимаются более 30 лет. В России же цезолиты были признаны самостоятельным видом продукта несколько лет только в самое последнее время [1]. Сегодня цезолиты широко применяются в сельском хозяйстве, при очистке сточных вод, в том числе от радионуклидов, а также в химической промышленности и при производстве стройматериалов. Наиболее широко используются высококремнистые цезолиты клинкитово-клинкитово-ридонитовой группы. Природные цезолиты несколько уступают по своим свойствам искусственным, но важным достоинством последних, что делает их незаменимыми во многих случаях более предпочтительным.

Все промышленно важные месторождения цезолитов по своему генезису относятся к двум видам: вулканогенно-осадочному и гидротермально-метасоматическому. Следует отметить, что в силу сложившихся обстоятельств наиболее крупные месторождения сосредоточены в пределах Российской Федерации (Дзержинск на Украине, Б. первом выпуске Государственного баланса запасов цезолитов России по состоянию на 01.01.94 учтены девять месторождений, находящихся в Сибири и на Дальнем Востоке. В настоящее время разведано еще несколько месторождений, которые не удалось войти в этот выпуск. Ряд проявлений вулканогенно-осадочных (осадочно-диабазитических) цезолитов установлен в последнее время в европейской части России.

Одним из наиболее перспективных месторождений высококремнистых цезолитов клинкитово-ридонитового ряда гидротермально-метасоматического типа является Радченское, находящееся в Облученском районе Хабаровского края. Перспективность участка на цезолиты Ю. А. Нистратов, И. Е. Нистратова, В. Е. Бомштейн, 1996

ты была установлена в ходе проводившихся здесь в 1984 г. работ [2, 3] по научению проявлений воды, содержащих вулканических стекловатых перлитов [4]. Дальнейшее исследование Дальневосточного института минерального сырья (ДВИМС) [5] и разведка месторождения полностью подтвердила сделанную оценку.

Начавшаяся в этом районе с межвоенного времени интенсивная вулканическая деятельность привела к образованию Хинганско-Охотского (Малохинганского) вулканического пояса, протянутого на Буринской массив. К юго-западной части этого пояса приурочено Радченское месторождение, расположенное на левом берегу Амура и связанное с одноименной кальдерой проседания концевой структурой диаметром 4,5 км. Центральная часть кальдеры занята широкой тилитовой и образующими крупный ридонитовой массиви эвструвизитными породами, в которых согласно полученным в ИГЕМ определениям 93–94 млн. лет (поздний мел).

Ридонитовый массив характеризуется сложным строением. От центра к периферии наблюдаются замены ридонитов перлитами, перлитовыми брекчиями и витрокластическими туфами. Наиболее сложная цеолитизация вулкаников установлена в южной части кальдеры на Радченском месторождении цезолитов.

Нами выделены две стадии процесса формирования месторождения. Первая включает преобразование вулканогенно-осадочных толщ в мелкокодных конгломератных бассейнах, о чем свидетельствуют характерная для этих условий традиционная слоистость и наличие углефицированных органических остатков.

Вторая стадия связана с возмужанием эвструвизитного массива с перлитами и витрокластическими туфами, а также циркуляцией по толщам стекловатых спекшистых туфов с последующим за этим гидротермальным преобразованием, которое привело к формированию промышленных цезолитовых залежей.

Месторождение необходимо рассматривать как комплексное. Основным полезным ископаемым яв-

ляется цезолит клинкитового (сильно-ландузового ряда). Разведанные запасы (по категориям А+В+С1 на месторождении) составляют 76 млн. т при среднем содержании цезолитов 49% и бортовом — 30%. В качестве дополнительных полезных ископаемых нами рассматриваются перлиты, спекшистые стекловатые туфы, каолинит кристаллитовые породы и ридониты.

На Радченском месторождении по содержанию клинкитовита выделены четыре сорта руд:

- I — богатые (70–90%),
- II — рядовые (50–70%),
- III — бедные (30–50%),
- IV — убитые (менее 30%).

Богатые и рядовые руды разрабатываются витрокластическим, земновым и длевронсамашитовым витрокластическим туфами. Убитые руды охватывают туфогенно-осадочную толщ. Промышленные залежи (более 30%) сосредоточены в периферийных частях ридонитового массива и в локальных частях стекловатых толщ. Выделяются четыре промышленные залежи мощностью 3–132 м и протяженностью 700–1900 м.

Замечательной особенностью Радченского месторождения, выходящей за пределы его отнесенности к разведанным к настоящему времени, является необычайно развитое на нем морденитово-цеолитовое кристаллическое поле, обладающее формой и не присутствием параллельно снижающей области, применительно природных цезолитов. Нами установлена четкая приуроченность морденита на месторождении к спекшистым туфам второй стадии формирования, что позволяет оконтурить цезолитосодержащие породы и вести их селективную добычу.

Испытания образцов из месторождения проб показали возможность использования радченских цезолитов по трем основным направлениям: сельское хозяйство, очистка питьевых и сточных вод, химическое и текстильное производство стройматериалов [5, 6].

Испытания, проведенные центральной лабораторией ведомственного контроля качества строительства Главнастроя, показали, что при добавке тонкоколотого цезолита (содержащего 60% клинкитовита)

Состав вяжущего (цемент : цеолит), мас. %	Прочность при сжатии после ТВО, кг/см ²	Прочность при изгибе, кг/см ²	Марка цемента	Группа эффективности
100 : 0	275	52	400	I
90 : 10	300	44,7	500	II
80 : 20	300	53,5	500	II
70 : 30	295	58,5	500	II
60 : 40	303	52,5	500	II
50 : 50	179	42,6	300	III

та) в количестве до 40 % в состав смешанного вяжущего активность его остается достаточно высокой и соответствует цементу марки 500 [6]. Результаты испытаний цеолитов Радденского месторождения приведены в таблице. Марку и группу вяжущего по эффективности пропаривания определяли по ГОСТ 22236—85.

На основании проведенных исследований разработаны технические условия ТУ-110-32-158—89 «Добавка минеральная тонкомолотая из цеолитсодержащих пород», получены положительные результаты использования радденских цеолитов при производстве штукатурных растворов и масляных пштаклевок.

Кафедрой ХаБИИЖГа разработаны ТУ «Кирпич силикатный безавтоклавного твердения» на основе исследования возможности получения бесцементных материалов с использованием цеолитов Радденского месторождения. Там же на основе известково-цеолитных вяжущих получены силикатные бетоны плотностью 1000—1600 кг/м³, обеспечивающие марки по прочности 15—30 и легкие силикатные бетоны с комплексной добавкой ПАВ, с маркой по прочности 60—75. Показана возможность получения строительных материалов на основе цеолитов, золы и шлака — золобетонов и шлакобетонов, — которые относятся к конструктивно-теплоизоляционным материалам и могут применяться для наружных конструкций.

В институте геологии и геофизики СО РАН разработана методика получения из цеолитсодержащих пород (в том числе с содержанием цеолитов менее 50 %) различных строительных материалов низкой плотности (менее 1 г/см³) типа пеностекла, которым было дано общее наименование сибирфом. Эти материалы характеризуются высокой прочностью при сжатии (до 18 МПа) и при разрыве (до 6 МПа), а также низкой влагоемкостью (0,5—6 %) [7].

Для получения сибирфома испытывали образцы цеолитсодержащих пород различных месторождений, в том числе Радденского. Так как исследуемая проба отличалась вы-

соким содержанием кремнезема (73,33 %), что неблагоприятно для вспенивания, пеностекло из нее было получено только при добавлении 30 % базальта. Оптимизация температурного регламента и использование пород с меньшим содержанием кремнезема даст возможность получить сибирфом и без добавок.

Вторым по значимости полезным ископаемым на месторождении является перлит — кислое водосодержащее вулканическое стекло, способное вспучиваться при нагревании. Запасы перлитов на месторождении подсчитаны по категории С₂ — 10,2 млн. т. Испытания, проведенные во НИИ «Теплопроект», показали, что из перлитов Радденского месторождения можно получить вспученный перлитовый песок с насыпной плотностью 72—259 кг/м³, что соответствует I и II группам класса Б ГОСТ 25226—93 [8]. В то же время по ГОСТу на перлитовое сырье стекловатые спекшиеся туфы можно отнести только к III группе. Они могут найти свое применение в цементной и керамической промышленности. На Радденском месторождении в зонах контактов перлитов с риолитами установлено широкое развитие каолинит-кristобалитовых пород белого цвета с низким содержанием железа и титана [3], пригодных для изготовления фарфора. По своим свойствам они аналогичны фарфоровому камню Гусевского месторождения (Приморский край), который служит сырьем для получения технического и художественного фарфора. Работы по оценке проявления фарфорового камня на месторождении не проводились.

Анализ технико-экономических показателей, проведенный в ДВИМСе с учетом выгодного географического расположения месторождения (3 км от берега Амура) и наличия улучшенной автомобильной дороги (75 км) до железнодорожной станции Облучье, свидетельствует о том, что обработка Радденского месторождения цеолитов будет высоко rentable [6]. В то же время для ввода месторождения в строй необходимо в ближайшее время провести дополни-

тельные геологические исследования, отработать конкретные технологии применения цеолитов.

На территории европейской части России проявления цеолитсодержащих пород мезозойского и кайнозойского возрастов установлены в последнее время в Брянской, Орловской, Ростовской областях и в Поволжье. Эти проявления относятся к осадочно-диагенетическому (или вулканогенно-осадочному) типу, связаны с терригенными морскими отложениями и характеризуются, как правило, невысоким содержанием цеолитов (25—40 %, редко до 50 % и более). Цеолитсодержащие породы некоторых участков, например Погребского месторождения трещелов (Брянская область) уже длительное время используются при производстве строительных материалов. В то же время выгодное географическое расположение этих проявлений вблизи потенциальных потребителей делает их освоение весьма актуальным.

Список литературы

1. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 1994 года. Вып. 93. Цеолиты. М., 1994. 42 с.
2. Нистратова И. Е., Нистратов Ю. А. Цеолиты Радденского месторождения перлитов // Тезисы докладов науч.-практ. конференции «Литогенез, рудоносность и цеолиты вулканогенных и вулканогенно-осадочных формаций Дальнего Востока и Сибири и их применение в народном хозяйстве». Николаевск-на-Амуре: ДВИМС, 1987. С. 16—17.
3. Нистратова И. Е., Нистратов Ю. А., Марсий И. М., Шевелева О. С. Клиноптилолитовые туфы Радденского проявления // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 1. С. 112—123.
4. Блота Н. Т. Геология и генетические особенности проявлений вулканических стекол Хабаровского края // Закономерности формирования и размещения вулканического стекла. М.: Наука, 1969. С. 46—49.
5. Савицкий В. И., Саксин Б. Г., Суркова А. Н. Закономерности локализации цеолитовой минерализации в вулканиках // Сов. геология. 1992. № 7. С. 28—36.
6. Брекков В. К. Предварительные исследования цеолитов Радденского месторождения для применения в народном хозяйстве // Использование природных цеолитов в народном хозяйстве. Новосибирск, 1991. С. 27—34.
7. Belitsky I. A., Kazantseva L. K., Fursenko V. A. Sibeerfoam — a new family of building and construction materials made from zeolite-containing rocks // Abstracts of International Symposium and Exhibition on Natural Zeolites. Sofia, 1995. P. 123.
8. ГОСТ 25226 — 93. «Сырье перлитовое для получения вспученного перлита». М.: Изд-во стандартов, 1993. 9 с.

В. А. ЛЕЩЕВ, канд. техн. наук, М. А. РОМАНЕНКО, В. Н. ТАТАРЕНКО, инженеры
(Военный инженерный строительный институт, Санкт-Петербург)

Сборные дорожные покрытия для районов с суровыми климатическими условиями

Освоение богатых природными ресурсами отдаленных районов с суровыми климатическими условиями невозможно без постройки новых дорог. Применение эффективных дорожных плит в качестве жестких оснований и покрытий дорог всех категорий будет обладать в данных условиях значительными преимуществами. Поэтому работы по улучшению технико-экономических показателей сборных покрытий дорог будут еще более актуальными.

Следует отметить, что в нашей стране наибольшее распространение получили плиты с предварительно напряженной арматурой типа ПАГ-ХIV и ее дорожные модификации. Основным направлением конструирования сборных дорожных покрытий и оснований является разработка новых решений предварительно напряженных железобетонных плит. Однако изготовление плит такого типа в отдаленных районах затруднено из-за сложности применяемых технологических процессов и необходимости использования специального оборудования.

Известны способы [1] соединения дорожных плит, позволяющие увязать и оптимально решить две задачи: повысить производительность труда при укладке плит за счет увеличения их площади; обеспечить лучшую работу конструкций под нагрузкой за счет заранее запланированного разлома на составляющие элементы и работы этих малых элементов как отдельных плит, хо-

рошо контактирующих с основанием. Однако в случае применения соединенных дорожных плит сложна решается вопрос, связанный с перекладкой, демонтажом и повторным использованием плит.

Большинство дорожных плит изготавливают из неармированного бетона на порландцементе или из железобетона, к основным недостаткам которых можно отнести невысокую морозостойкость плит, особенно обработанных в растворе хлористых солей [2], низкую ударную прочность и стойкость к истиранию.

Факторы, влияющие на стоимость или себестоимость сборного покрытия, действуют не в равной степени. Наибольшее влияние оказывают стоимость материалов, транспортирования, количество перегрузок плит, число подрядчиков. Такой фактор, как размеры плит, влияет на стоимость меньше и неоднозначно, ибо с уменьшением размеров плит могут быть применены другие, более производительные методы изготовления плит и их укладки в покрытие, а для изготовления самих плит может потребоваться меньший расход арматуры.

Предлагаемая авторами конструкция сборного дорожного покрытия состоит из плит прямоугольного очертания. Учитывая, что для плит площадью до 3—4 м² некачественное опирание на основание не приводит к существенному увеличению изгибающего момента, возникающего от действия подвижной

нагрузки, размеры плиты были назначены равными 1,2 × 2,4 м, что дает возможность отказаться от применения предварительно напряженной арматуры, а значит, от использования сложного технологического оборудования и позволяет максимально приблизить завод-изготовитель к месту строительства трассы.

Боковые грани плит разработаны в виде чередующихся пазов и выступов, которые обеспечивают после монтажа плит в дорожное покрытие эффект неразборной конструкции. Это позволяет перераспределять нагрузку, действующую на одну плиту, на рядом лежащие плиты, что обеспечивает получение высоких физико-механических свойств всего покрытия и ограничение смещения плит во всех направлениях, в том числе препятствует «расползанию».

Монтаж плит производится без применения специальных крепежных элементов и последующей сварки закладных деталей стыков, что обеспечивает удобство укладки, а при необходимости и демонтажа.

Авторами разработаны варианты применения фибробетона в качестве специального слоя на лицевой поверхности плит, это позволяет обеспечить повышенные физико-механические свойства по сравнению с дорожными плитами из обычного бетона. Возможно также изготовление плит целиком или только их боковых граней из фибробетона. При этом значительно улучшаются характеристики дорожного покрытия.

Изготовление предлагаемых эффективных дорожных плит возможно без изменения существующего технологического процесса и требует только установки специальных гранеобразующих вкладышей в формообразующие опалубки, используемые на заводах железобетонных изделий.

Список литературы

1. Карпов Б. Н., Симановский А. М., Цветков А. П. Эффективные сборные покрытия для районов Севера и Сибири. Л.: Стройиздат, Ленингр. отд., 1986. 96 с.
2. Орловский В. С. Проектирование и строительство сборных дорожных покрытий. М.: Транспорт, 1978. 149 с.

ВСЕРОССИЙСКОЕ СОВЕЩАНИЕ

с участием предприятий стран СНГ на тему

«Асбест и здоровье»

В программе: сообщения ведущих ученых, медиков-гигиенистов, представителей органов санитарного надзора и предприятий, производящих асбестосодержащие материалы и изделия.

Совещание состоится

в мае-июне 1996 г.

в г. Асбесте Свердловской области.

Телефон: (34365) 2-52-38 Факс: (34365) 2-30-74

УДК 658.003

В. Н. ШУЛЬЦ, начальник отдела промышленности Главгосэкспертизы России

Об особенностях разработки и экспертизы инвестиционных проектов

Развитие рыночных отношений в России, наличие различных форм собственности привели к глобальным изменениям в инвестиционном процессе. Если в прежние годы порыв и объем инвестиций определялись постановлениями партии и правительства, то с развитием акционерного и частного капитала схема вложения средств в производство кардинально изменилась. На смену государственным планам развития народного хозяйства приходят программы преобразования отдельно взятого субъекта хозяйствования, его выживаемости на рынке товаров и услуг, повышения конкурентоспособности его продукции. Это не значит, что государственные программы в рыночных отношениях не работают. Государство должно регулировать направления вложения средств, создавать наиболее благоприятный инвестиционный климат за счет снижения кредитной ставки и введения льгот по налогообложению. Это положение позволяет государству шире использовать свои кредитные возможности и осуществлять экономическую политику путем регулирования потока инвестиций, направляя их в ту или иную сферу хозяйствования.

Одним из таких направлений следует считать проведение в 1995 г. конкурсов по размещению централизованных инвестиционных ресурсов, объявленных Министерством экономики РФ во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 17 сентября 1994 г. № 1928 «О частных инвестициях в Российской Федерации» и постановления Правительства Российской Федерации от 22 июня 1994 г. № 744 «О порядке размещения централизованных инвестиционных ресурсов на конкурсной основе».

Основной целью этих конкурсов являлось повышение инвестиционной активности и привлечение средств отечественных и иностранных частных инвесторов в ключевые направления развития российской экономики.

Одним из таких ключевых на-

правлений следует считать развитие производства строительных материалов, изделий и конструкций. По данным Минэкономики России на конкурс было представлено около 100 бизнес-планов развития производства этой продукции, из которых 31 получил положительную оценку Комиссии по инвестиционным ресурсам и рекомендован к реализации с долей государственной поддержки в виде льготного инвестиционного кредита. Среди победителей конкурса оказались бизнес-планы предприятий по производству цементно-песчаных стеновых материалов на оборудовании фирмы «Бессер» (в Тобольске, Оренбурге, Твери, Томске, Пензе и др.), по производству лицевых эффективных силикатных стеновых материалов на АО «Воронежский комбинат строительных материалов», бизнес-планы строительства объектов второго пускового комплекса производства динолеума с доведением мощности до 20 млн. м² в год на ТОО «Синтерос» в Отрадном Самарской области, строительства завода по производству кирпича в колхозе «Большевик» Кочкуровского района Республики Мордовия и других объектов.

Однако большинство представленных на конкурс бизнес-планов были отклонены на различных стадиях их рассмотрения из-за допущенных в расчетах ошибок, недостаточной проработки технической стороны вопроса, отступления от условий конкурса и недостоверности приводимых обоснований. Даже к бизнес-планам предприятий — победителей конкурса можно предъявить целый ряд претензий по качеству представленного материала. Выборочная проверка конкурсных бизнес-планов, проведенная Главгосэкспертизой России, установила, что основными недостатками проектов участников конкурса являются слабая проработка принятых технологических решений и финансовых результатов того либо иного мероприятия, а также недостаточное внимание, уделяемое маркетинговым исследованиям. Аб-

солютное большинство конкурсантов не рассматривали вопросы экологических последствий производства, влияния результатов хозяйственной деятельности на изменение социальных аспектов жизни и деятельности общества. Все это безусловно снижает общий эффект от проведенного конкурса.

Целью данной публикации является не столько анализ ошибок, допущенных конкурсантами, сколько поиск путей, препятствующих их возникновению. Произошедшие в 1995 г. изменения в системе проектирования дают возможность их избежать. В соответствии с принятым и введенным в действие постановлением Министра России № 18-63 СП 11-101-95 от 30 июня 1995 г. «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений» определен порядок проектирования объектов, состоящий из трех этапов.

На первом этапе определяются цели инвестирования, назначение, место размещения и мощности объекта строительства, номенклатуры его продукции. На основе необходимых исследований и проработок источников финансирования, условий и средств реализации поставленной цели проводится оценка возможностей инвестирования и достижения намечаемых технико-экономических показателей. Результатом принятых решений является ходатайство (декларация) о намерениях, представляемая заказчиком в местный орган исполнительной власти.

Только после получения положительного решения местного органа исполнительной власти заказчик может приступать к разработке **второго этапа** — собственно обоснования инвестиций в строительство объекта. На этом этапе на основе полученной информации, требований государственных органов и заинтересованных организаций инвестор (заказчик) принимает решение о целесообразности дальнейших вложений средств, получе-

бии от соответствующего органа исполнительной власти предварительного согласования места размещения объекта и о разработке проектной документации.

Третий этап проектирования регламентируется положениями СНиП 11-01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений», утвержденными и введенными в действие постановлением Министра России от 30 июня 1995 г. № 18-64.

Таким образом, первые два этапа проектирования являются предпроектными (оценочными) и лишь третий — проектным.

Исходя из этого необходимо четко определить место бизнес-плана в ряду документов, обосновывающих инвестиции. В пункте 3.6 «Порядка разработки обоснования инвестиций» (СП 11-101-95) записано: «...материалы обоснований могут использоваться заказчиком для разработки бизнес-плана, обеспечивающего подтверждение кредиторам или организации гарантии по кредитам, платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия или иного объекта инвестирования в части возможности инвестора исполнения обязательств по долгам». Следовательно, разработке бизнес-плана должны предшествовать первые два этапа предпроектных проработок. При этом обоснования, аргументы и выводы, приводимые в бизнес-плане, должны базироваться на расчетах, представленных в обосновании инвестиций, утвержденных заказчиком и прошедших государственную экспертизу в установленном порядке. Такое положение не означает, что бизнес-план не может быть составлен и по результатам разработанной и утвержденной проектно-сметной документации на стадиях ТЭО (проект) или рабочий проект. Обоснованность бизнес-плана в этом случае будет значительно весомее.

Место бизнес-плана в инвестиционном процессе можно определить как промежуточный документ между обоснованием инвестиций и разработкой проектной документации. В этом случае обоснованность принятия решения об инвестировании объекта можно считать доказанной техническими и финансовыми возможностями заказчика.

Особо следует рассмотреть вопрос об экспертизе документов в процессе разработки инвестиционного проекта. С одной стороны, исходя из пункта 3.4 СП 11-101-95 «...обоснования инвестиций подлежат государственной экспертизе в уста-



РОССТРОЙЭКСПО
Минстра России
приглашает

на выставку-ярмарку

«СТРОЙМАТЕРИАЛЫ-96»

(новые и традиционные строительные материалы,
технологии производства, применение, дизайн, оборудование)

20—24 февраля 1996 г.

Адрес: 119146, Москва, Фрунзенская наб., 30
Телефоны: (095) 210-03-94, 242-89-68

новленном порядке», а согласно п. 3.5 «утверждение (одобрение) обоснований заказчиком осуществляется на основе заключения государственной экспертизы и решения органа исполнительной власти о согласовании места размещения объекта». То есть представление на конкурс бизнес-плана, разработанного на основе обоснования инвестиций, возможно с приложением заключения экспертизы по этому обоснованию.

С другой стороны, по условиям конкурса к заявке на участие должно быть приложено заключение государственной экспертизы в соответствии с положениями постановления Правительства РФ № 585 от 20 июня 1993 г. «О государственной экспертизе градостроительной и проектно-сметной документации и утверждении проектов строительства», и, следовательно, экспертизе подвергается проектно-сметная документация, а не обоснование инвестиций.

При всей кажущейся идентичности оба положения имеют различия. Более того, в развитие указанного постановления, Госстрой России своим постановлением от 29 октября 1993 г. № 18-41 определил по согласованию с Минэкономки, Минприроды и Минтруда России порядок проведения государственной экспертизы, по которому «проекты строительства объектов, осуществляемых за счет государственных капитальных вложений, финансируемых полностью или частично

из республиканского бюджета и внебюджетных фондов Российской Федерации, а также государственного кредита подлежат экспертизе в Главгосэкспертизе России».

Чтобы окончательно уяснить себе создавшееся положение, заказчик должен четко понимать назначение своего бизнес-плана.

Если этот документ предназначен для представления любым потенциальным инвесторам, кроме объектов, финансируемых за счет государственных (федеральных) средств, то приложением к бизнес-плану может служить экспертное заключение регионального органа государственной вневедомственной экспертизы. Если же вопрос касается государственной поддержки инвестиционного проекта или финансирования строительства объекта из средств федерального бюджета, то экспертное заключение должно быть в обязательном порядке утверждено Главгосэкспертизой России. Поэтому для устранения создавшегося несоответствия было бы целесообразно к бизнес-планам, выдвигаемым на конкурс по распределению централизованных инвестиционных ресурсов, представлять сразу экспертное заключение Главгосэкспертизы России. Это позволит избежать возможных ошибок при дальнейшем проектировании объекта, а также исключить повторную проверку одного и того же объекта экспертными органами.

**Блоки стеновые из ячеистого бетона,
кирпич облицовочный, черепица.**

Цены производителей! Доставка!

(095) 943-45-92

Установившиеся в течение десятилетий высокие потери тепла через ограждающие конструкции жилых, производственных и общественных зданий, возведенных из кирпича, изделий из легких и тяжелых бетонов при резком увеличении в последнее время стоимости теплоносителей и ужесточении нормативных требований по теплозащите, ставят указанные изделия вне возможности дальнейшего применения для этих целей. Среди эффективных и перспективных изделий для возведения стен, покрытий и перекрытий зданий различного назначения на одно из первых мест выходят изделия из ячеистого бетона. Основным показателем, особенностям их производства и применяемому оборудованию посвящена ниже публикуемая статья.

УДК 666.973.6

Х. С. ВОРОБЬЕВ, д-р техн. наук, Е. В. ФИЛИППОВ, член.-корр. АИЭС РФ (АОСТ «Корпорация стройматериалов», Москва), Ю. Н. ТАЛЬНОВ, исполнительный директор (АООТ «Волгоцеммаш», Тольятти)

Технология и оборудование для производства изделий из ячеистого бетона автоклавного твердения

Среди стеновых материалов в строительной практике все более укрепляют свои позиции ячеистые бетоны. Изделия из ячеистого бетона изготавливают из широко распространенных материалов — песка, земли, шлаков, цемента, извести и порообразующих добавок (алюминиевой пудры, пасты и др.). Они отличаются от изделий из традиционного бетона высокой пористостью, достигающей 80 % объема. Ценными свойствами этих материалов являются низкая средняя плотность (500—700 кг/м³, что почти вдвое меньше массы керамзитобетонных изделий и в три-четыре раза меньше массы кирпичных стен); низкая теплопроводность (0,15—0,25 Вт/(м·К), по сравнению с 0,4—0,5 Вт/(м·К) для керамзитобетонных изделий и 0,7—1 Вт/(м·К) для кирпича); относительно высокая прочность — 3—4 МПа (30—40 кг/см²); высокая морозостойкость (при нормативных 25—35 циклах изделия из ячеистого бетона выдерживают 50—100 циклов переменного замораживания и оттаивания). Кроме того изделия из ячеистого бетона легко поддаются механической обработке.

Из ячеистого бетона изготавливают широкую номенклатуру изделий, необходимых для строительства жилых, социально-бытовых и промышленных зданий и в первую очередь для малоэтажного коттеджного строительства. К ней относятся:

- армированные стеновые блоки размером 600 × (200—400) × 250 мм массой от 15 до 30 кг;
- армированные перегородки размером 600 × (100—

150) × (250—500) мм массой от 10 до 25 кг;

- армированные перегородки размером (2500—3500) × 600 × (100—150) мм массой от 75 до 200 кг;

- стеновые блоки перемылочные размером (1000—2500 ×) (200—300) × 250 мм массой от 35 до 140 кг;

- стеновые панели и плиты перекрытия размером (1500—6000) × 600 × (250—300) мм массой 180—800 кг;

- плиты покрытия размером (1500—6000) × 600 × (300—400) мм массой 200—1000 кг.

При действующих нормативах термического сопротивления стен (по СНиП 11-3-79¹) стоимость квадратного метра стены из ячеистого бетона средней плотностью 600 кг/м³, толщиной 30 см и массой 200 кг на 1 м² на 25—30 % меньше, чем из керамзитобетона с средней плотностью 950 кг/м³, толщиной 39 см и на 40—45 % меньше, чем из кирпича средней плотностью 1300—1800 кг/м³ и толщиной стены 51—64 см.

Постановлением Министра РФ N 18-81 от 11.08.95 г. требования приведенного сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций зданий увеличено в 2—3,2 раза по сравнению с требованиями СНиП-11-3-79. В этих условиях толщину стен из керамзитобетона следует увеличить до 50—70 см, а из кирпича до 100—120 см, что с экономической точки зрения нереально.

В то же время повышение термического сопротивления стен из ячеистого бетона за счет снижения

объемной массы изделий до 400—500 кг/м³ или некоторого их уплотнения является вполне возможным и перспективным.²⁾

В мировой практике широко распространена так называемая литьевая технология. Она была разработана в Швеции и осуществлена известными фирмами «Итонг», «Сипорекс», «Дюрокс» и другими в различных аппаратном исполнении.

Сущность этого технологического процесса состоит в следующем. Кремнеземистый компонент (чаще всего песок) подвергают тонкому помолу непосредственно на заводе изготовителя изделий. Тонкомолотые вяжущие компоненты — цемент и известь тщательно смешивают с кремнеземистым компонентом, добавкой порообразователя и водой до получения смеси влажностью 50—60 %. Смесь заливают в формы, выдерживают до приобретения массивом необходимой сырьевой прочности в течение 2—6 ч, затем освобождают массив от формы, разрезают на изделия, калибруют их и направляют массив в автоклав. После автоклавной обработки массив разбирают, изделия улаковывают и складывают.

Различные аппаратного оформления литьевой технологии названных фирм, так же как и германских фирм «Итонг», «Хебель», «Верхан», голландской «Календокс», датской

²⁾ Вопросы производства теплоизоляционных изделий из ячеистого бетона с весьма перспективным применением способов и аппаратов, приведенных ниже, в настоящей статье не рассматриваются.

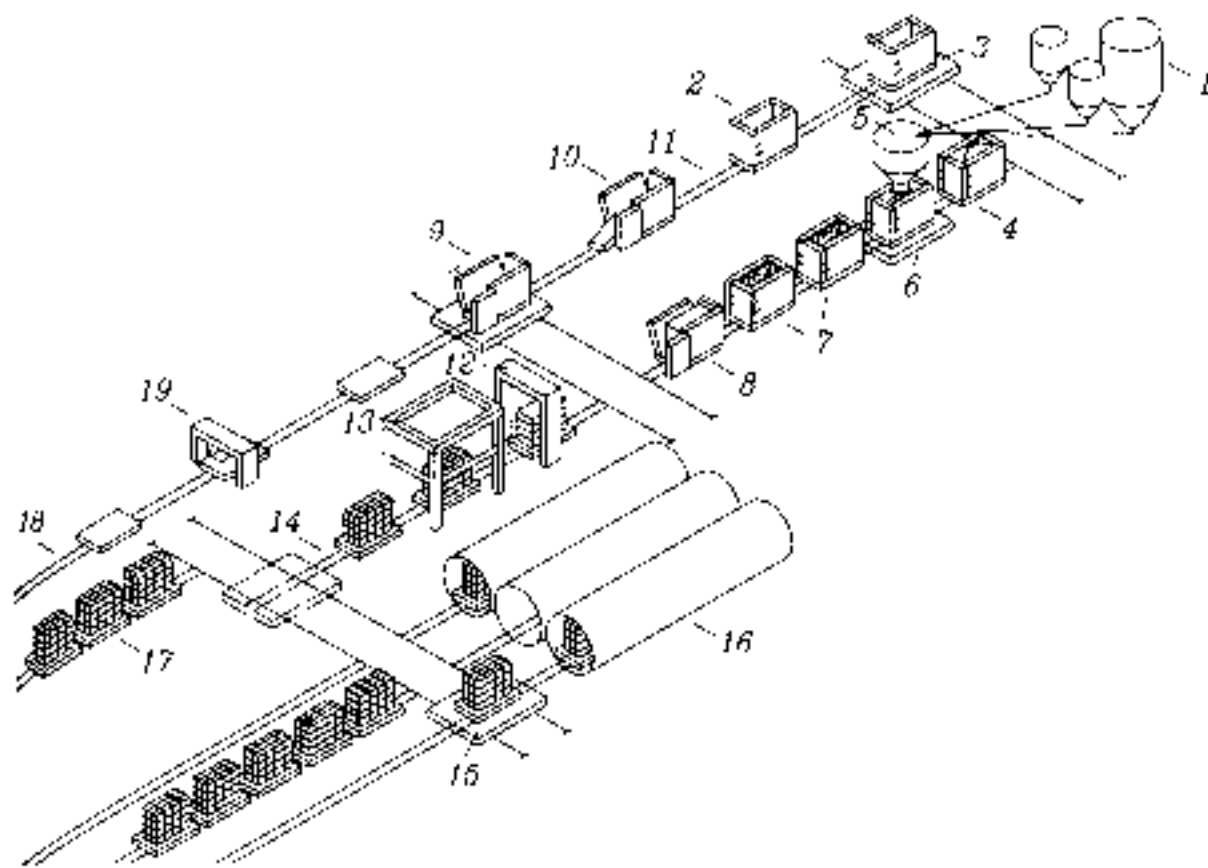


Рис. 1. Технологическая схема производства стеновых блоков из ячеистого бетона «Виброблок» на бескраповой конвейерной линии БКЛ-100.

1 — дозирование исходных сырьевых материалов; 2 — подача формы по возвратному конвейеру к передаточной тележке; 3 — передача формы тележкой на пост смазки; 4 — смазка формы; 5 — вибропомещение сырьевых материалов; 6 — заливка формы и виброформование; 7 — выдержка форм с массивами; 8 — раскрытие бортовоснастки и подача поддона с массивом к машинам разрезательного комплекса; 9 — подача бортовоснастки на конвейер сборки и возврата форм; 10 — сборка формы; 11 — конвейер возврата форм; 12 — боковая калибровка массива и горизонтальная разрезка; 13 — продольно-поперечная разрезка массива; 14 — подача разрезанного массива на автоклавную передаточную тележку; 15 — загрузка автоклава; 16 — автоклавная обработка массива; 17 — подача стеновых блоков на склад; 18 — возврат поддонов; 19 — чистка поддонов.

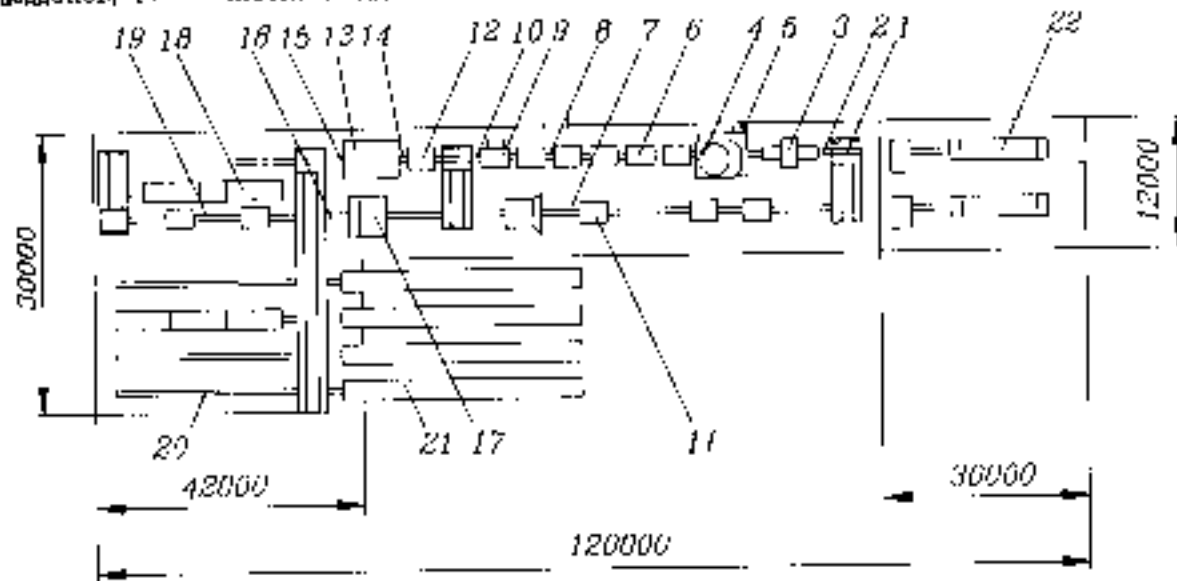


Рис. 2. План производственного корпуса с бескраповой конвейерной линией БКЛ-100. 1 — тележка передаточная; 2 — установка смазки форм; 3 — конвейер подачи форм на виброплощадку; 4 — вибросмесители; 5 — виброплощадка; 6 — форма; 7 — конвейер возврата форм; 8 — конвейер выдержки; 9 — установка для разборки форм; 10 — конвейер выдачи форм из установки для разборки; 11 — установка для сборки форм; 12 — машина боковой калибровки и горизонтальной резки массива; 13 — машина вертикальной продольно-поперечной разрезки; 14 — конвейер разрезательного комплекса; 15 — конвейер концевой; 16 — конвейер возврата поддонов; 17 — установка чистки поддонов; 18 — транспортер готовой продукции; 19 — конвейер возврата поддонов; 20 — путь накопительный; 21 — автоклав; 22 — мельница шаровая.

«Селкон», японской «Чори», польской «Униполь» и других, заключается главным образом в конструкции форм, установок для их сборки и разборки, способов переноса и машин для разрезки массивов на изделия.

Учитывая необходимость приостановки процесса для вызревания массивов, выборочной их подачи для распалубки и разрезки, все зарубеж-

ные предприятия по производству ячеистого бетона работают по агрегатно-поточной схеме с крановым оборудованием, большим числом постов вызревания с соответствующим расширением производственной площади, объемов зданий и увеличением металлоемкости оборудования.

АОЗТ «Корпорация стройматериалов» совместно с компанией

«Стромфонд» и АОЗТ «Волгоцеммаш» ПРЕДЛАГАЮТ следующие разновидности технологий и соответствующее им современное оборудование для производства изделий из ячеистого бетона.

Вибрационная технология «Виброблок» и оборудование бескраповой конвейерной линии для производства стеновых блоков из ячеистого бетона БКЛ-100.

Сущность вибрационной технологии заключается в применении на стадии смешивания исходных компонентов ячеистобетонной смеси и формования массивов комплексных вибрационных воздействий, позволяющих получать следующие технологические и технико-экономические преимущества:

- смешивать компоненты и формовать массивы с низкой влажностью (3,5—4,5%) за счет искусственного увеличения подвижности смеси при вибрационных воздействиях;
- регулировать процесс порообразования (вспучивания массива) в течение 5—10 мин. непосредственно на виброплощадке и обеспечивать созревание массива (приобретение сырьевой прочности, необходимой для распалубки и резки) в течение 30—60 мин;
- использовать в производстве исходные компоненты с недостаточно высокими и стабильными качественными показателями, а также отходы и побочные продукты производства (шлаки, золы, нефелиновые шламы и др.);
- обеспечивать при равных исходных данных повышение прочностных показателей изделий на 20—25% по сравнению с формованием изделий по литевой технологии;
- переводить технологический процесс с агрегатно-поточной на более простую и устойчивую в работе непрерывную схему производства с исключением необходимости создания залов вызревания, крановых операций, с резким снижением металлоемкости, производственных площадей, объемов зданий и др.

Вибрационная технология и оборудование для производства изделий из ячеистого бетона в различном аппаратном оформлении защищены «поу хау», авторскими свидетельствами и патентами.

Технологическая схема «Виброблок» и основное оборудование бескраповой конвейерной линии для производства стеновых блоков из ячеистого бетона БКЛ-100 приведены на рис. 1, а типовой план производственного корпуса показан на рис. 2.

Годовая мощность бескрановой конвейерной линии БКЛ-100 составляет 100 тыс. м³ стеновых блоков при установке 3—4 автоклавов размером 2×32 м. В начальный период освоения при установке 1—2 автоклавов годовой выпуск продукции может составлять 25—50 тыс. м³. Конвейерная линия впоследствии при дополнительной установке второго формовочного поста и соответствующего числа автоклавов может обеспечить выпуск до 200 тыс. м³ стеновых блоков в год.

Отличительная особенность оборудования бескрановой конвейерной линии БКЛ-100 в сравнении с оборудованием агрегатно-поточных линий «Виброблок» БГ-40, успешно эксплуатируемых на Люберецком, Рязанском, Барнаульском, Славутском и других заводах ячеистого бетона и серийно выпускаемых Брянским АО «Строммелиормаш» под индексом 3687-Б1-ТХ, заключается в изменении конструкции формы, позволившей увеличить размер формуемого массива с 3×1,2×0,6 до 3×1,2×1,2, а также в возможности отказаться от прежней системы распалубки, многих крановых, транспортных, стопировочных операций и перейти на непрерывный конвейерный способ с использованием наименее металлоемких автоклавов диаметром 2 м.

Показатели бескрановой конвейерной линии БКЛ-100 приведены в таблице.

Вибрационная технология и бескрановая конвейерная линия для производства армированных изделий и блоков из ячеистого бетона БКЛА-80/100

Отличительная особенность технологии и оборудования линии БКЛА-80/100 состоит в использовании комплексной вибрации на стадии смешивания и формования. В качестве прототипа формы принята конструкция и размеры формы «Итонг». Рабочая документация и право воспроизводства всего оборудования этой фирмы были закуплены несколько лет назад.

В конструкцию формы внесены изменения, позволившие отказаться от целого ряда сложных кранов, манипуляторов и перейти на конвейерную непрерывную схему с передачей форм и поддонов от поста формования до склада готовой продукции по рельсовым путям при помощи элементарных шаговых толкателей и передаточных тележек (мостов). Учитывая необходимость изготовления на линии БКЛА-80/100 армированных изделий длиной до 6000 мм, размер формуемого массива принят 6000×1200×600 мм, который после кантования на бокс-

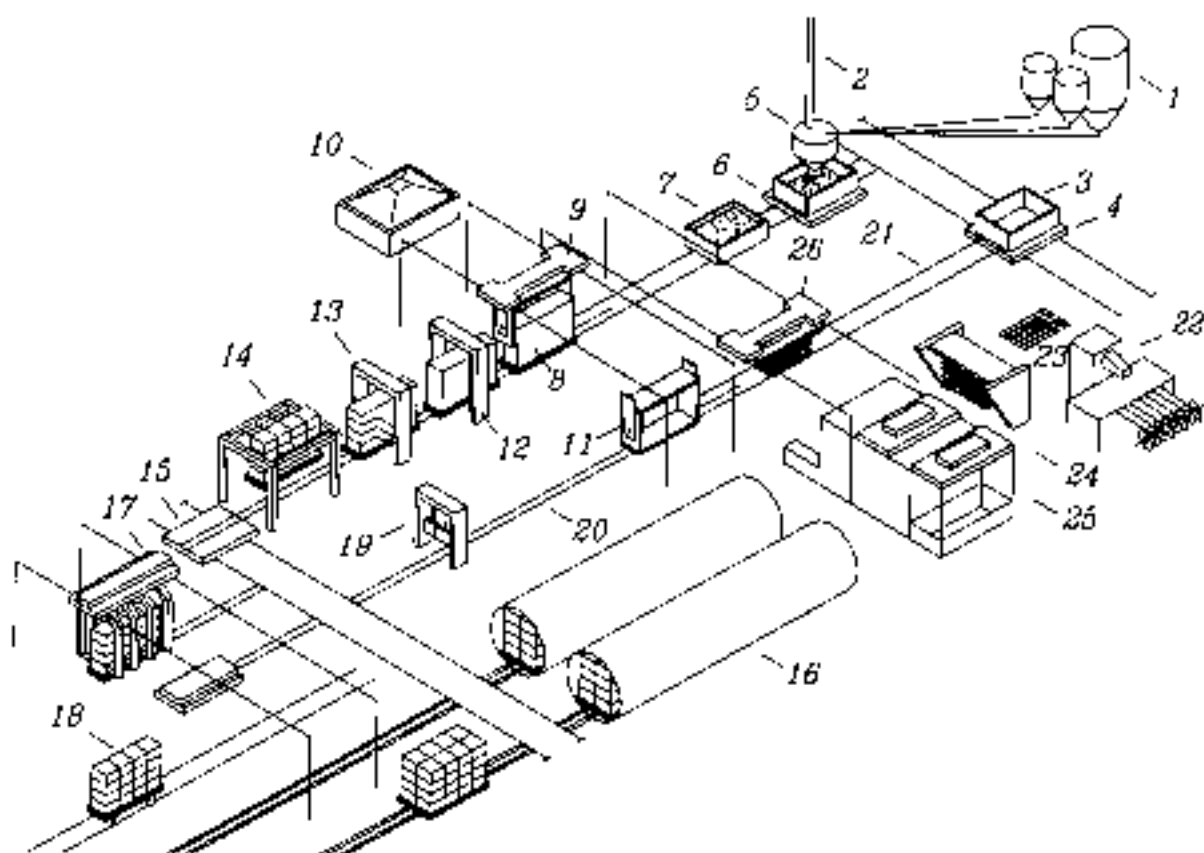


Рис. 3. Технологическая схема производства армированных изделий и стеновых блоков из ячеистого бетона на бескрановой конвейерной линии БКЛА-80/100. 1, 2 — дозирование исходных материалов; 3, 4 — прием формы с возвратного конвейера и передача на формовочный конвейер; 5 — вибросмешивание сырьевых материалов; 6 — заливка формы и виброформование; 7 — выдержка форм с массивами; 8, 9 — кантование формы на боковой съемный борт и отделение массива от бортоснастки; 10 — смазка формы; 11 — сборка форм; 12 — калибровка боковых поверхностей, образование пазов и гребней; 13 — горизонтальная разрезка массива; 14 — вертикальная поперечная разрезка массива; 15 — прием разрезанных массивов, их транспортировка и загрузка в автоклавы; 16 — автоклавная обработка; 17 — постоянное разделение изделий и освобождение поддона (бокового борта формы); 18 — формирование пакета изделий; 19 — чистка и смазка поддона; 20 — подача поддона на пост сборки формы; 21 — возврат форм; 22 — изготовление плоских арматурных сеток; 23 — изготовление пространственных арматурных каркасов; 24, 25 — нанесение антикоррозионного покрытия, сушка и фиксация пакетов каркасов на кондукторе; 26 — укладка кондуктора с пакетом арматурных каркасов в форму

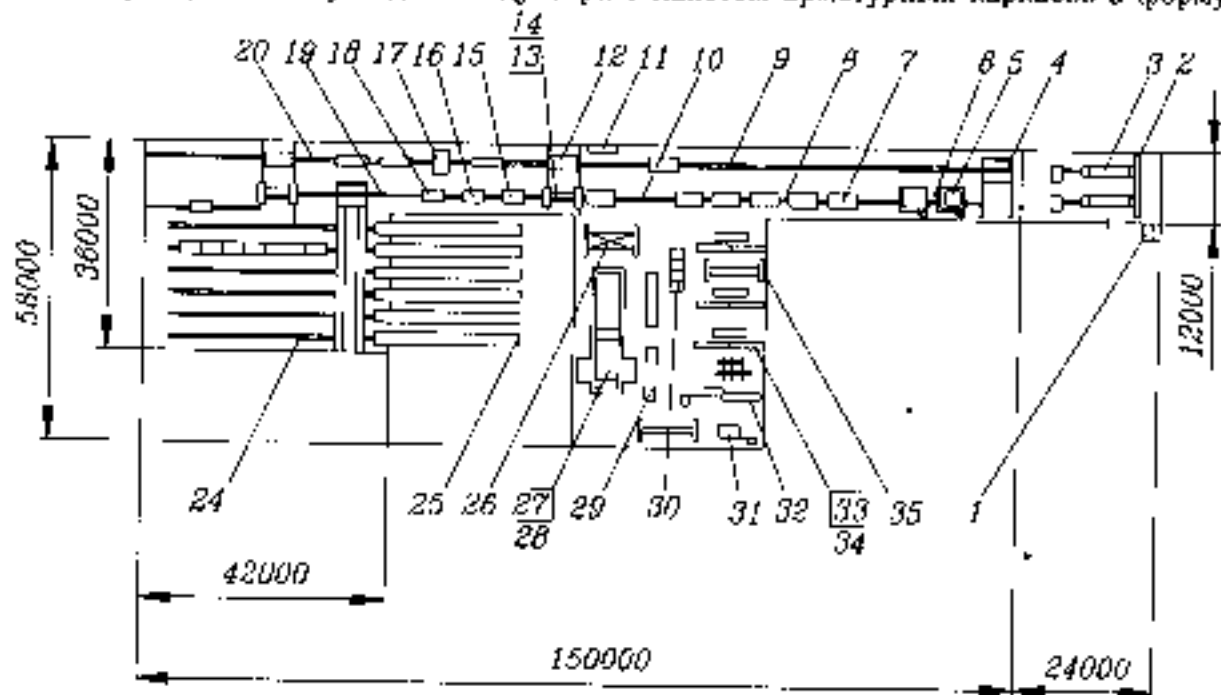


Рис. 4. План производственного корпуса с применением бескрановой конвейерной линии БКЛА-80/100.

1 — приемные емкости для песка и извести; 2 — питатель ленточный; 3 — мельницы шаровые; 4 — тележка передаточная; 5 — вибросмеситель; 6 — виброплощадка; 7 — форма; 8 — конвейер выдержки; 9, 10 — конвейер возврата форм; 11 — установка смазки форм; 12 — пост сборки форм; 13 — кантователь-распалубщик; 14 — пост распалубки форм; 15 — машина горизонтальной разрезки, образования пазов и гребней; 16 — машина горизонтальной разрезки; 17 — машина вертикальной поперечной разрезки; 18 — установка чистки и смазки поддонов; 19 — конвейер тяговый; 20 — конвейер возврата поддонов; 21 — разборщик изделий; 22 — транспортер изделий; 23 — линия упаковки блоков; 24 — пути накопительные; 25 — автоклав; 26 — кран переноса кондукторов; 27 — установка для нанесения антикоррозионного покрытия; 28 — кондуктор для фиксации арматурных каркасов; 29 — стенд сварки арматурных каркасов; 30 — тележка; 31 — стенд изготовления хомутов; 32 — правильно-отрезной станок; 33 — установка контактной сварки; 34 — стол сварочный; 35 — кран-балка

вой борт, распалубки, разрезки и калибровки направляется в автоклав diam. 2 м (два массива в поперечном сечении), при этом также обеспечивается оптимальное заполнение автоклава.

Оборудование резательного комплекса, разборщик изделий, линии пакетирования панелей и блоков, оборудование и установки арматурного отделения разработаны с использованием рабочей документации фирмы «Итонг» на базе отечественных и импортных комплектующих.

Технологическая схема и основное оборудование бескрановой конвейерной линии для производства

армированных изделий и стеновых блоков БКЛА-80/100 приведена на рис. 3, а типовый план производственного корпуса — на рис. 4.

Средняя годовая мощность линии БКЛА-80/100 180 тыс. м³ в год, в том числе 80 тыс. м³ армированных изделий и 100 тыс. м³ стеновых блоков при установке 7—8 автоклавов размером 2×32 м.

Сравнительные технико-экономические показатели линии БКЛА-80/100 приведены в таблице.

Вибрационная технология и оборудование агрегатно-поточной линии для производства армированных изделий и стеновых

блоков из ячеистого бетона АПЛ-180.

Особенность линии АПЛ-180 состоит в применении на стадии смешивания и формирования массивов комплексной вибрации, что позволяет сократить время порообразования до 5—10 мин., вызревания массивов до 30—60 мин., а следовательно, позволяет сократить число постов вызревания с 22, предусмотренных фирмой «Итонг» и 50 постов, предусмотренных фирмой «Верхан» — до 6—12.

Конструкция основного и вспомогательного оборудования линии АПЛ-180 — форма, краны (мостовые,

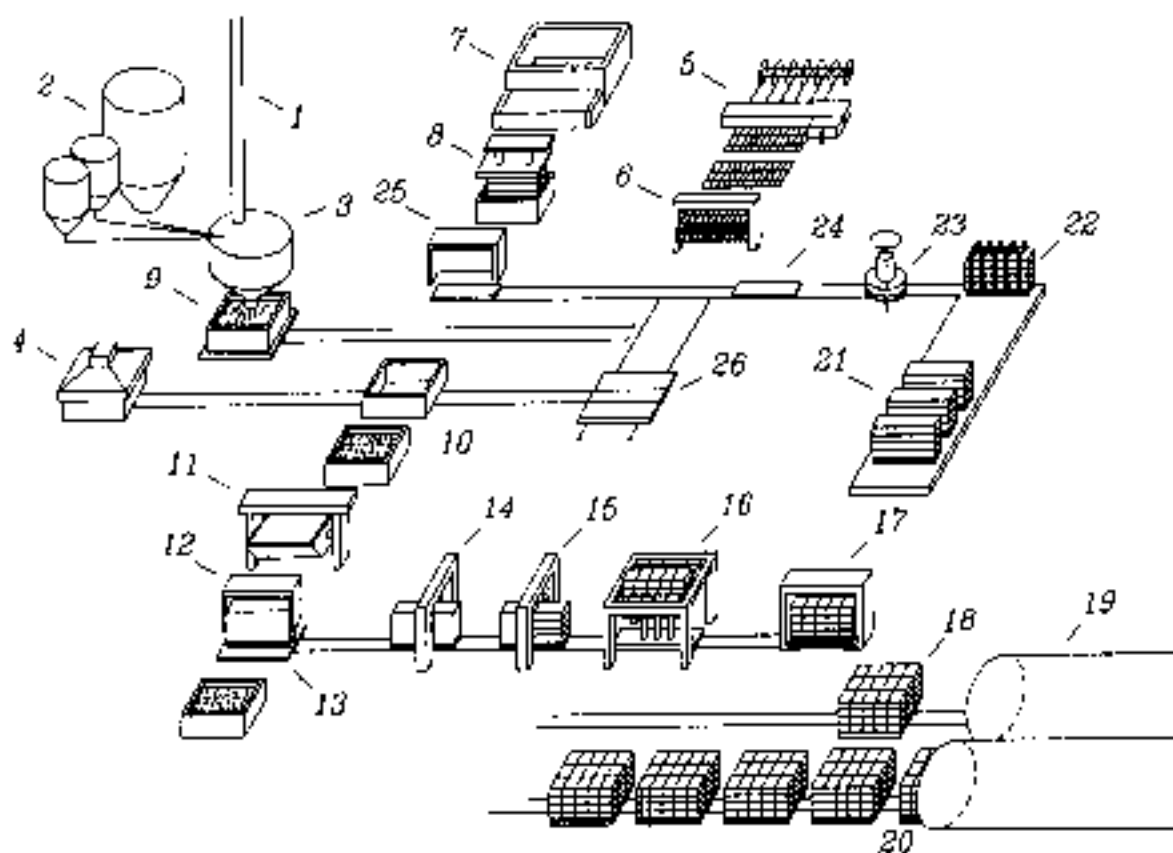


Рис. 5. Технологическая схема производства армированных изделий и стеновых блоков из ячеистого бетона с применением агрегатно-поточной линии АПЛ-180. 1, 2 — дозирование исходных материалов; 3 — вибросмешивание; 4 — смазка формы;

5 — рихтовка и сварка шпильных арматурных сеток; 6 — сварка пространственных арматурных каркасов; 7 — установка каркасов на кондукторе, нанесение антикоррозионного покрытия и сушка; 8 — транспортировка пакетов каркасов и установка в форму; 9 — заливка в форму и формирование массива; 10 — выдержка форм с массивами до приобретения ими прочности, необходимой для распалубки и разрезки; 11, 12 — кантование формы на боковой борт и отделение массива от бортовой стенки; 13 — перемещение на тележке поддона с массивом через машины резательного комплекса; 14 — калибровка боковых поверхностей, образование пазов и гребней; 15 — горизонтальная разрезка массива; 16 — поперечная вертикальная разрезка массива; 17, 18 — транспортировка поддона с разрезанным массивом и установка на автоклавную тележку; 19 — автоклавная обработка; 20, 21 — выгрузки поддонов с изделиями из автоклава и их установки на поперечный транспортер; 22 — послойное разделение изделий и их подача на формирование пакетов; 23, 24 — чистка, смазка поддонов и их транспортировка на ленту сборки форм; 25, 26 — сборка форм и их подача на линию формирования

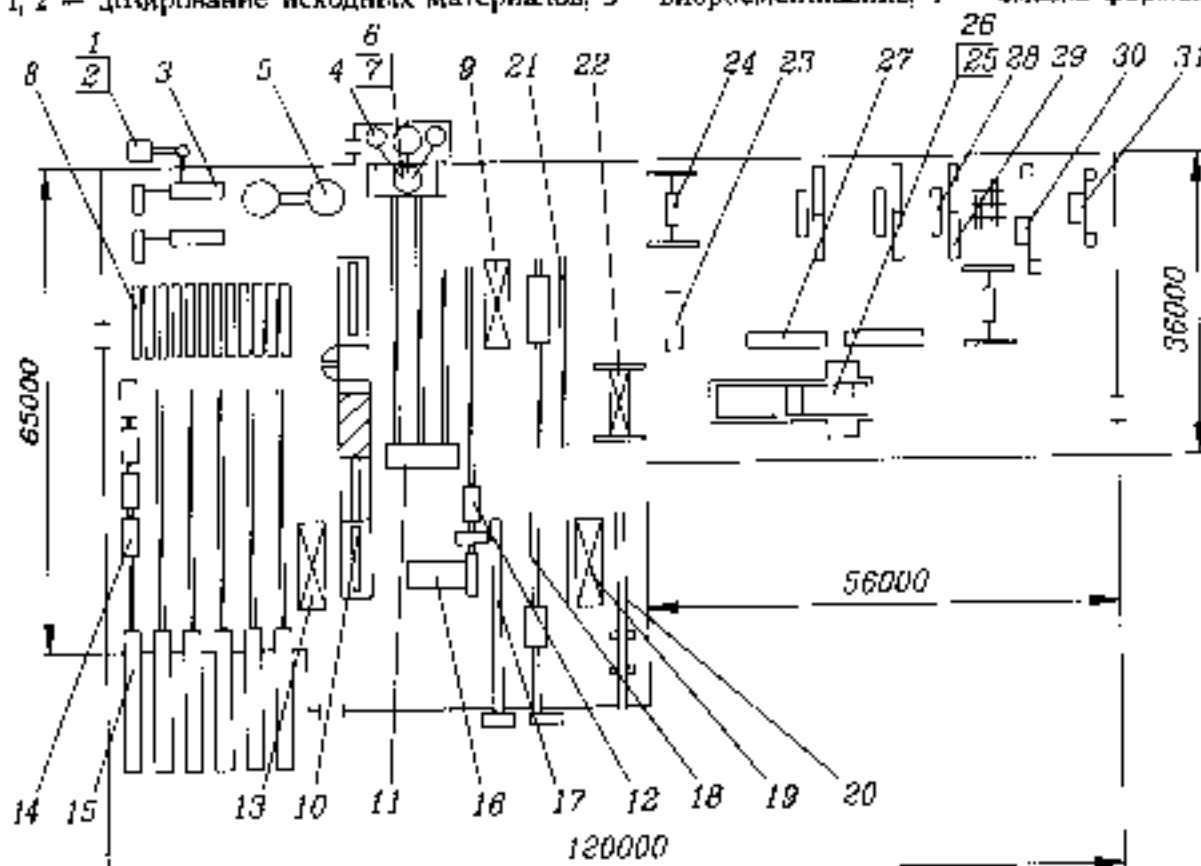


Рис. 6. План производственного корпуса с агрегатно-поточной линией АПЛ-180. 1 — приемные емкости для песка и извести; 2 — питатель ленточный; 3 — мельницы шаровые;

4 — расходные емкости сырьевых материалов; 5 — емкости для песчаного шлама; 6 — вибросмеситель; 7 — виброплощадка; 8 — форма; 9 — кран опрокидывающий; 10 — машины резательного комплекса; 11 — установка подачи форм к смесителю и виброплощадке; 12 — линия возврата поддонов; 13 — кран переноса поддонов с изделиями; 14 — тележка автоклавная; 15 — автоклав; 16 — транспортер поперечный; 17 — транспортер твердых отходов; 18 — линия пакетирования блоков; 19 — кран разборки изделий; 20 — линия пакетирования армированных изделий; 21 — транспортер передаточный; 22 — кран переноса кондукторов; 23 — тележка; 24 — кран-балка; 25 — установка для нанесения антикоррозионного покрытия; 26 — кондуктор фиксации арматурных каркасов; 27 — стенд сборки арматурных каркасов; 28 — установки контактной сварки; 29 — стол сварочный; 30 — правильно-опрезной станок; 31 — стенд изготовления коматов

опрокидывающийся, передающий, разделительный и др.), машины резательного комплекса, машины и установки арматурного отделения, другое оборудование воспроизведены по рабочей документации фирмы «Итонг».

Годовая мощность линии АПЛ-180 принята по аналогии с поставленными этой фирмой линиями для Самарского (пос. Водное) и Новосибирского заводов ячеистого бетона и составляет 180 тыс. м³ в год, в том числе 80 тыс. м³ армированных изделий и 100 тыс. м³ стеновых блоков, при установке шести автоклавов диаметром 2,8 и длиной 26 м.

Рис. 7. Технологическая схема производства армированных изделий и стеновых блоков из ячеистого бетона по литьевому способу (с использованием рабочей документации фирмы «Итонг»). 1, 2 — дозирование сырьевых материалов; 3 — смешивание; 4 — смазка форм; 5а, 5б — рихтовка и сварка плоских арматурных сеток; 5с — сварка пространственных каркасов; 5д — установка каркасов на кондукторе, антикоррозионное покрытие и сушка; 5е — установка кондуктора с каркасами в форму; 6 — заливка смеси в форму; 7 — выдержка форм с массивами для приобретения необходимой для распалубки и резки прочности; 8 — кантование формы; 9 — отделение бокозастыжки от массива; 10 — калибровка боковых поверхностей массива, образование пазов и гребней; 11 — горизонтальная разрезка массива; 12 — вертикальная поперечная разрезка; 13 — транспортирование разрезанного и калиброванного массива к автоклавам; 14 — загрузка массивов в автоклавы; 15 — автоклавы для тепловлажностной обработки; 16 — закрытый автоклав; 17 — выгрузка изделий из автоклава; 18 — передача поддона с изделиями на поперечный транспортер; 19 — посылочное разделение изделий из массива; 20, 21 — пакетирование изделий и обертывание пленкой; 22 — складирование блоков; 23 — складирование армированных изделий; 24 — возврат поддонов (боковых бартов форм); 25 — сборка форм

Технологическая схема и основное оборудование линии АПЛ-180 приведены на рис. 5, а типовой план производственного корпуса — на рис. 6.

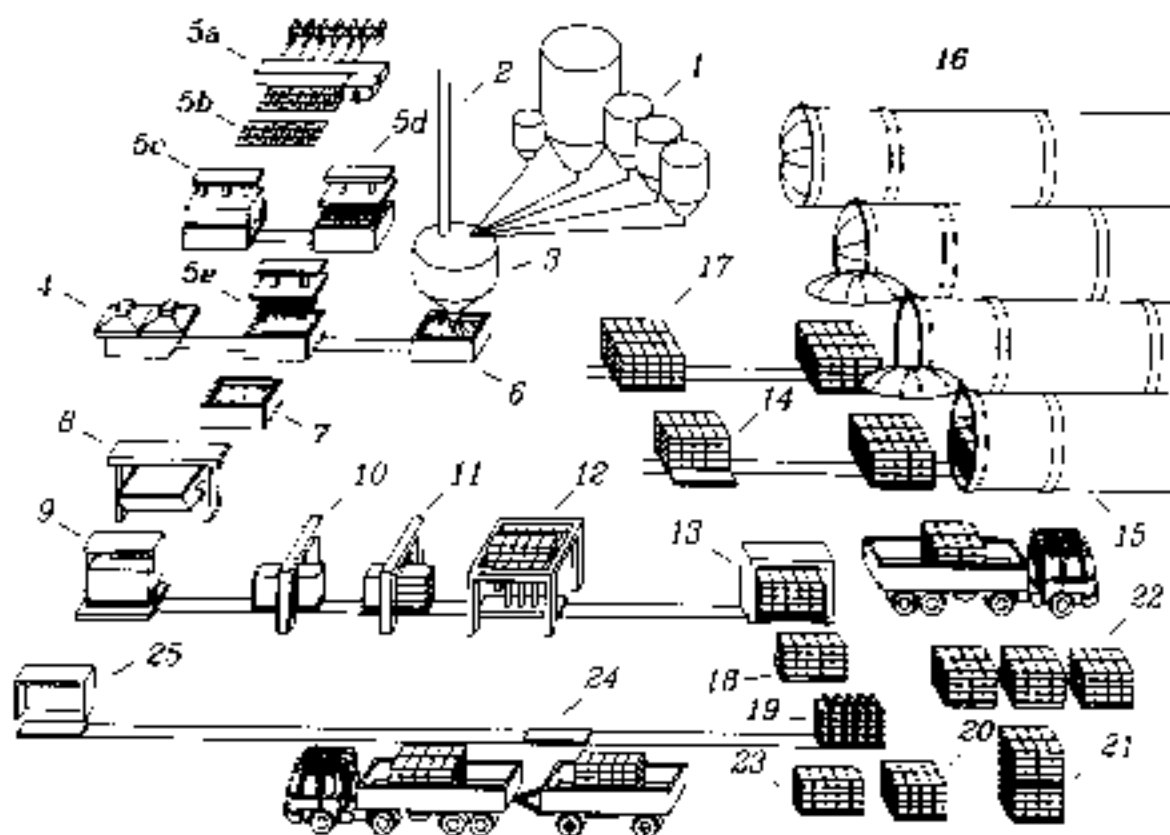
Основные технико-экономические показатели линии АПЛ-180 приведены в таблице.

Литьевая технология и оборудование для производства армированных изделий и стеновых блоков из ячеистого бетона (по рабочей документации фирмы «Итонг»).

Особенность оборудования фирмы «Итонг», закупленного с правом

воспроизводства и эксплуатируемого с 1995 г. на Самарском АО «Коттедж» и Новосибирском заводе ЖБИ-2, состоит в использовании этой фирмой своих разработок и продукции современного зарубежного машиностроения, средств управления и автоматики применительно к установившейся у этой фирмы и получившей признание во многих странах технологической особенности производства.

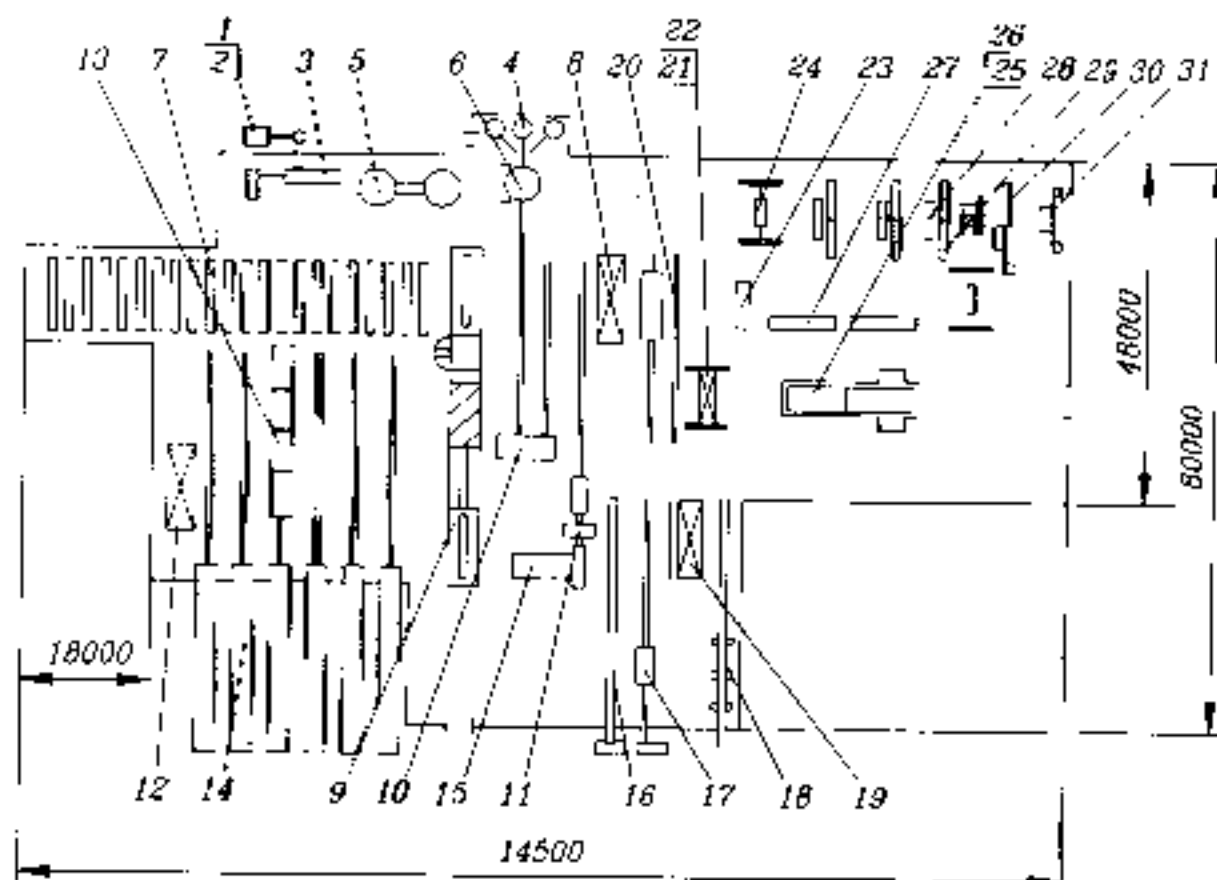
Усилия по организации серийного изготовления оборудования по закупленной документации у фирмы «Итонг» (оборудование нового по-



19 — посылочное разделение изделий из массива; 20, 21 — пакетирование изделий и обертывание пленкой; 22 — складирование блоков; 23 — складирование армированных изделий; 24 — возврат поддонов (боковых бартов форм); 25 — сборка форм

Рис. 6. План производственного корпуса с применением технологии и оборудования фирмы «Итонг».

1 — приемная емкость для песка; 2 — питатель ленточный; 3 — мельница шаровая; 4 — емкости исходных сырьевых материалов; 5 — емкости песчаного шлама; 6 — смеситель; 7 — форма; 8 — кран поворотный; 9 — машины резательного комплекса; 10 — линия подачи форм к смесителю; 11 — линия возврата поддонов; 12 — кран автоклавный; 13 — тележка автоклавная; 14 — автоклав; 15 — транспортер поперечный; 16 — транспортер твердых отходов; 17 — линия пакетирования блоков; 18 — кран разделительный; 19 — линия упаковки армированных изделий; 20 — транспортер; 21 — кран мостовой; 22 — захват кондукторов; 23 — тележка; 24 — кран-балка; 25 — установка для нанесения антикоррозионного покрытия; 26 — кондуктор для фиксации арматурных каркасов; 27 — стенд сварки арматурных каркасов; 28 — установка для контактной сварки; 29 — стол сварки плоских сеток; 30 — правильно-отрезной станок; 31 — установка для изготовления хомутов



Показатели производственных цехов по изготовлению стеновых блоков и армированных изделий из ячеистого бетона по различным технологиям

Производственные цеха линий	Показатели				
	Производительность, тыс м ³ /год	Производственная площадь, м ²	Объем здания, м ³	Масса оборудования, т	Установленная мощность, кВт ^{х)}
БКЛ-100					
Формовочный	100	650	3900	190	118
Автоклавный	100	820	4900	160	28
Всего	100	1470	8800	350	146
БКЛА-80/100					
Формовочный	180	1250	8000	214	145
Автоклавный	180	1690	10150	215	63
Арматурный	50	1510	9070	48	1107
Всего	180	4450	27220	513	1315
АПЛ-180					
Формовочный	180	1370	8230	197	193
Автоклавный	180	2015	12100	515	156
Арматурный	50	2520	17120	52	1114
Всего	180	5905	37450	764	1463
«Итонг»					
Формовочный	180	1660	9960	298	175
Автоклавный	180	2015	12100	515	156
Арматурный	50	2520	17120	52	1114
Всего	180	6195	39180	865	1445
«Универсал-60»					
Формовочный	50	1360	14960	273	343
Автоклавный	50	830	9100	295	49
Всего	50	2190	24060	568	392

х) Без установленной мощности двигателей вспомогательного отделения

обления), предпринятые несколько лет тому назад для 200-250 предполагаемых заказчиков, не увенчались успехом. Определенную роль в этом сыграла практически полная загруженность машиностроительных предприятий.

В настоящее время перехода к рыночным отношениям, при неполном использовании мощностей машиностроительных заводов и открывшихся возможностях комплектации на предприятиях оборонного комплекса, а также из зарубежных источников, положение изменилось. Теперь стало реальным воспроизводить оборудование фирмы «Итонг» на предприятиях АОЗТ «Волгоцеммаш».

Учитывая наличие свободных машиностроительных мощностей, более низкие цены на материалы, энергоресурсы и труд по сравнению с зарубежными условиями, можно ожидать, что равноценное оборудование или близкое к нему и изготовленное по документации фирмы «Итонг» на отечественных предпри-

ятиях, может иметь стоимость, не намного превышающую половину стоимости оборудования, приобретаемого по импорту.

Технологическая схема и основное оборудование агрегатно-поточной линии «Итонг» показана на рис. 7, а план производственного корпуса на рис. 8. Основные показатели линии «Итонг» приведены в таблице. Для сравнения показателей в конце таблицы помещены примерные данные производственного цеха изготовления стеновых блоков из ячеистого бетона с применением оборудования «Универсал-60» (типовое проектное решение 409 21 050.87).

Из таблицы видно, что замена литьевого способа вибрационным при изготовлении изделий из ячеистого бетона, позволяет сократить производственные площади и массу

оборудования. Однако, удельные величины объемов зданий, массы оборудования и установленной мощности, отнесенные, например, к 1000 м³ изделий из ячеистого бетона для крановых агрегатно-поточных линий существенно превышают величины аналогичных показателей для бескрановых конвейерных линий. Это подтверждается при сравнении показателей производственного цеха с оборудованием «Универсал-60» и БКЛ-100, АПЛ-180 и БКЛА-80/100.

Абсолютные большие значения объемов зданий и удельные их величины для агрегатно-поточных линий объясняются необходимостью установки мостовых кранов для обслуживания практически всех основных технологических этапов производства — переноса форм, массивов, стопировки перед автоклавной обработкой на автоклавные тележки, сборки и разборки форм и т. д.

Значительные величины массы оборудования и величины установленной мощности двигателей также характерны для агрегатно-поточных схем производства, хотя такие линии несколько проще в эксплуатации.

АОЗТ «Корпорация стройматериалов» и АОЗТ «Волгоцеммаш» рекомендуют потенциальным заказчикам при решении вопроса об организации производства изделий из ячеистого бетона исходить из конкретных условий наличия и кондиционности сырьевых материалов, наличия и уровня квалификации будущего производственного персонала, возможностей ремонтной и эксплуатационной базы и др.

По результатам объективного и квалифицированного анализа указанных и других условий АОЗТ «Корпорация стройматериалов» с соответствующими подразделениями и АОЗТ «Волгоцеммаш» могут рекомендовать оптимальный путь решения этого вопроса и выполнить весь комплекс работ, начиная от испытания сырья, разработки проектно-конструкторской документации, изготовления и поставки оборудования, осуществления шеф-монтажных, пуско-наладочных работ до освоения проектной мощности технологической линии.

АОЗТ «Корпорация стройматериалов»
121908, Москва, Г-19, ул. Новый Арбат, 11
тел. (095) 203-91-81, 291-41-58

Учет особенностей геологического строения месторождений при добыче блоков природного камня

При проектировании параметров системы добычи блоков природного камня необходимо учитывать технологические свойства массива, такие как мощность рыхлой и скальной вскрыши, генетические и структурные типы трещин, структурные особенности сети трещин, блочность массива, условия залегания пластов и их мощность, распределение в пространстве основных разновидностей горных пород, слагающих месторождение, наличие прослоев пустых пород и пород, значительно превышающих по твердости основную массу полезного ископаемого. Только с учетом основных особенностей геологического строения месторождения возможна добыча блоков природного камня с минимальными потерями, высокого качества, с наименьшим вредным воздействием на окружающую среду. В качестве примера такого подхода рассмотрим месторождение Ководъярви в Карелии.

Месторождение представлено двумя мраморными пластами — западным и восточным, разделенными толщей кристаллических сланцев и метадиабазов, простирающихся в северо-западном направлении.

Залегание вулканогенно-осадочных пород в пределах месторождения моноклипадное. Азимуты падения сланцевости мраморов составляют 220—245°, углы падения 40—48°.

Детально разведан западный пласт, где заласы подсчитаны по промышленным категориям. Мощность пласта — от 160 до 205 м, по простиранию он прослеживается на 1,1 км.

Среди толщи мраморов встречаются зоны скарирования, в которых мраморы обогащены тремолитом, актинолитом, пироксенами, элидотом, серпентинитом, хлоритом и приобретают зеленоватую окраску. Такие зоны встречаются повсеместно и перемежаются с белыми и серыми мраморами.

В восточной части западного пласта встречаются зоны мраморов, содержащие прослой кварца мощностью от 2 до 20 см.

Среди мраморов данного месторождения наиболее распространены кальцит-доломитовые мраморы, а также кальцитовые и доломитовые.

Физико-механические свойства	Единица измерения	Значение показателя			
		минимальное	максимальное	среднее	
Плотность	г/см ³	2,61	3,19	2,83	
Водопоглощение	%	0,1	1,8	0,3	
Предел прочности при сжатии:	МПа	• в сухом состоянии	65	358	168
		• в водонасыщенном	24	473	123
		• после 50 циклов замораживания/оттаивания	53	278	122
Коэффициент размягчения	—	0,7	1,09	0,94	
Истираемость	г/см ²	0,13	0,64	0,39	
Сопротивление удару на копье Пэджа	удары	4	37	15	
Морозостойкость	Мрп	—	—	150	

По текстурно-структурным особенностям выделяют следующие разновидности мраморов: полосчатые, пятнистые, массивные, прожилковые. Преобладают мраморы полосчатые [1].

Структура мраморов преимущественно мелкозернистая и толкозернистая. Наиболее распространены зеленоватые мраморы (до 60%).

Разведано месторождение на глубину около 70 м. Установлены следующие системы трещин:

- простирание совпадает со сланцевостью мраморов, падение совпадает с падением толщи;
- простирание перпендикулярно сланцевости мраморов;
- субгоризонтальные;
- секущие.

Взаимное расположение систем трещин обуславливает форму блоков естественных отделностей, близкую к прямому параллелепипеду [1].

Рыхлая вскрыша представлена четвертичными отложениями и имеет мощность от 0,1 до 13,1 м.

Физико-механические свойства мраморов представлены в таблице.

Наибольшей прочностью обладают скарированные мраморы со слупанно-волоконистыми агрегатами актинолита и тремолита, пироксенов.

Разработка любого месторождения начинается с проведения вскрышных работ. Для Ководъярвинского месторождения мраморов, характеризующегося расположением основной части полезного ископаемого ниже уровня земной поверхности и крутым падением сло-

ев, возможно несколько вариантов вскрышных работ:

- вскрытие наклонными траншеями с уклоном не более 0,06—0,1;
- вскрытие простыми траншеями с применением наклонных подъемников, объем горно-капитальных работ при этом резко сокращается;
- бестраншейное вскрытие.

На Ководъярвинском месторождении практически отсутствует зона скальной вскрыши, поэтому бестраншейное вскрытие является здесь наиболее экономичным. В качестве подъемно-транспортного оборудования применяются кабельно-деррик-краны, самоходные клетки.

Возможны варианты комбинированного вскрытия.

Основные параметры системы разработки месторождений по добыче блоков природного камня должны обеспечивать сохранение физических, технологических и декоративных свойств при получении камня заданных размеров и формы. Крутое падение слоев мрамора, наличие постоянных, поперечных и секущих систем трещин предопределяет на Ководъярвинском месторождении двухстадийную технологическую схему добычи блоков. Согласно этой схеме предварительно отделенный монолит объемом 10—600 м³ подвергается последующей разделке на более мелкие товарные блоки в пределах рабочей зоны карьера.

В этом случае возможны два варианта технологических схем подготовки блоков к выемке: монолитами вдоль фронта уступа и моноли-

тами вдоль торца уступа. Обе схемы имеют свои преимущества и могут использоваться одновременно.

Основные параметры системы разработки должны соответствовать определенным требованиям, обеспечивающим рациональное ведение работ. При направлении фронта работ вкост простирания мраморной толщи обеспечивается равномерная выемка блоков мрамора всех встречающихся на месторождении разновидностей. Это дает широкий ассортимент продукции и возможность быстро реагировать на изменение потребительского спроса.

Ориентировка добычного уступа должна учитывать слоистость пород, естественную трещиноватость, анизотропные свойства камня. Обычно плоскость добычного уступа ориентируется параллельно одной из наиболее развитых систем трещин массива.

Немаловажное значение имеет оптимальное направление распиливания получаемых блоков.

При грубослойной толще распиливание блоков параллельно слоистости даст возможность получать плиты, однородные по окраске и структуре, а также получать более высокий выход плит. В случае тонкослойной толщи для получения рисунчатых плит, из которых можно было бы составлять однотонные композиции, достаточно крупных размеров, рекомендуется направление распила ориентировать под углом $10-15^\circ$ к слоистости торной породы.

На Ководьярвинском месторождении длинная сторона блока должна быть ориентирована по простиранию мраморной толщи.

Высота добычного уступа (подступа) должна быть с одной стороны равной или кратной оптимальной высоте блока. Блоки Ководьярвинского мрамора предполагается распиливать на рамном станке, оптимальными для которого являются блоки размером по высоте 1,4 м, по ширине 1,8 м, по длине 2,8 м.

При этом распиливание блока слоистого строения может производиться в двух направлениях:

- по падению (рис. 1, а.);
- по простиранию (рис. 1, б.).

Запрещенными направлениями распила являются направления, перпендикулярные простиранию и перпендикулярные слоистости (рис. 1).

Как показывает практика, производительность комплекса оборудования по подготовке блоков к выемке возрастает с увеличением высоты уступа до 4—5 м, а затем резко снижается [2].

Кроме того, при двухэтапной системе добычи блоков отделенная

от массива панель опрокидывается на мягкое основание, а затем уже разделяется на блоки нужных размеров. Чем выше панель, тем более вероятны сколы граней и углов, вторичные техногенные трещины при ее опрокидывании.

Исходя из вышеизложенного, на Ководьярвинском месторождении высота уступа (подступа) должна быть кратной 1,4 м, но не более 5—6 м.

Рекомендуется на первом этапе освоения месторождения установить высоту добычного уступа на Ководьярвинском месторождении $1,4 \text{ м} + 1,4 \text{ м} + 1,4 \text{ м} +$ технологические потери $15 \text{ см} = 4,35-4,4 \text{ м}$, а по мере углубления и возрастания прочности камня — $2,8 \text{ м} + 2,8 \text{ м} +$ технологические потери $10 \text{ см} = 5,7 \text{ м}$.

Ширина заходки (ширина отде-

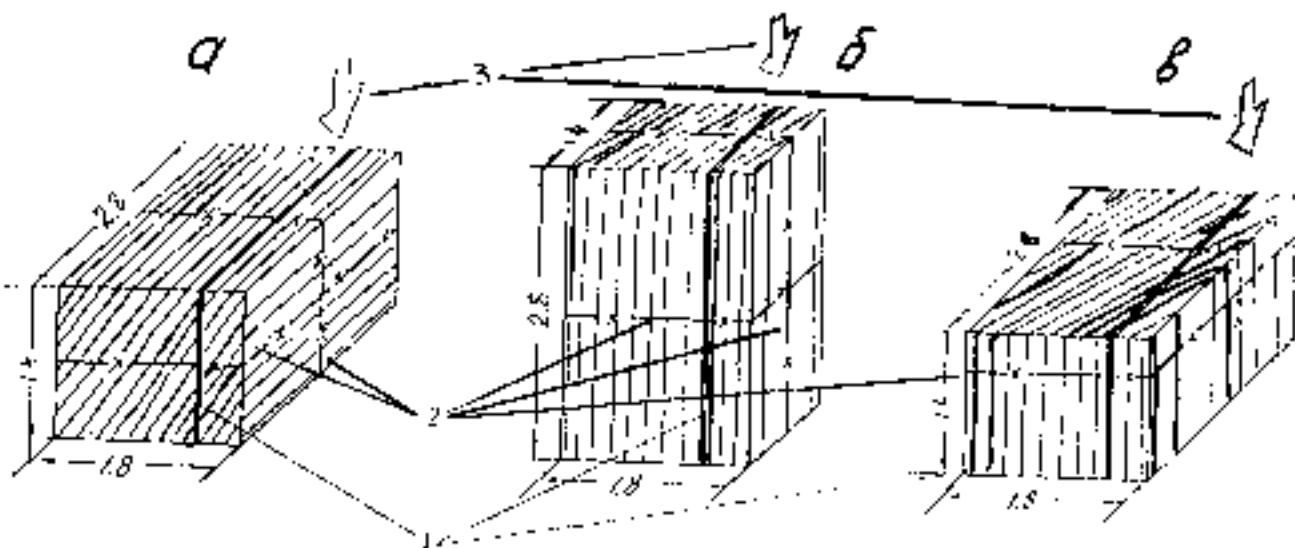


Рис. 1. Схема определения ориентировки в пространстве отделяемого блока мрамора на Ководьярвинском месторождении:

а — блок распиливается в положении по падению; б — блок распиливается в положении по простиранию; в — оптимальная форма блока при распиливании по простиранию слоистости камня;

1 — оптимальная ориентировка плоскости распиливания камня; 2 — «запрещенные» направления плоскости распила; 3 — направление распиливания камня

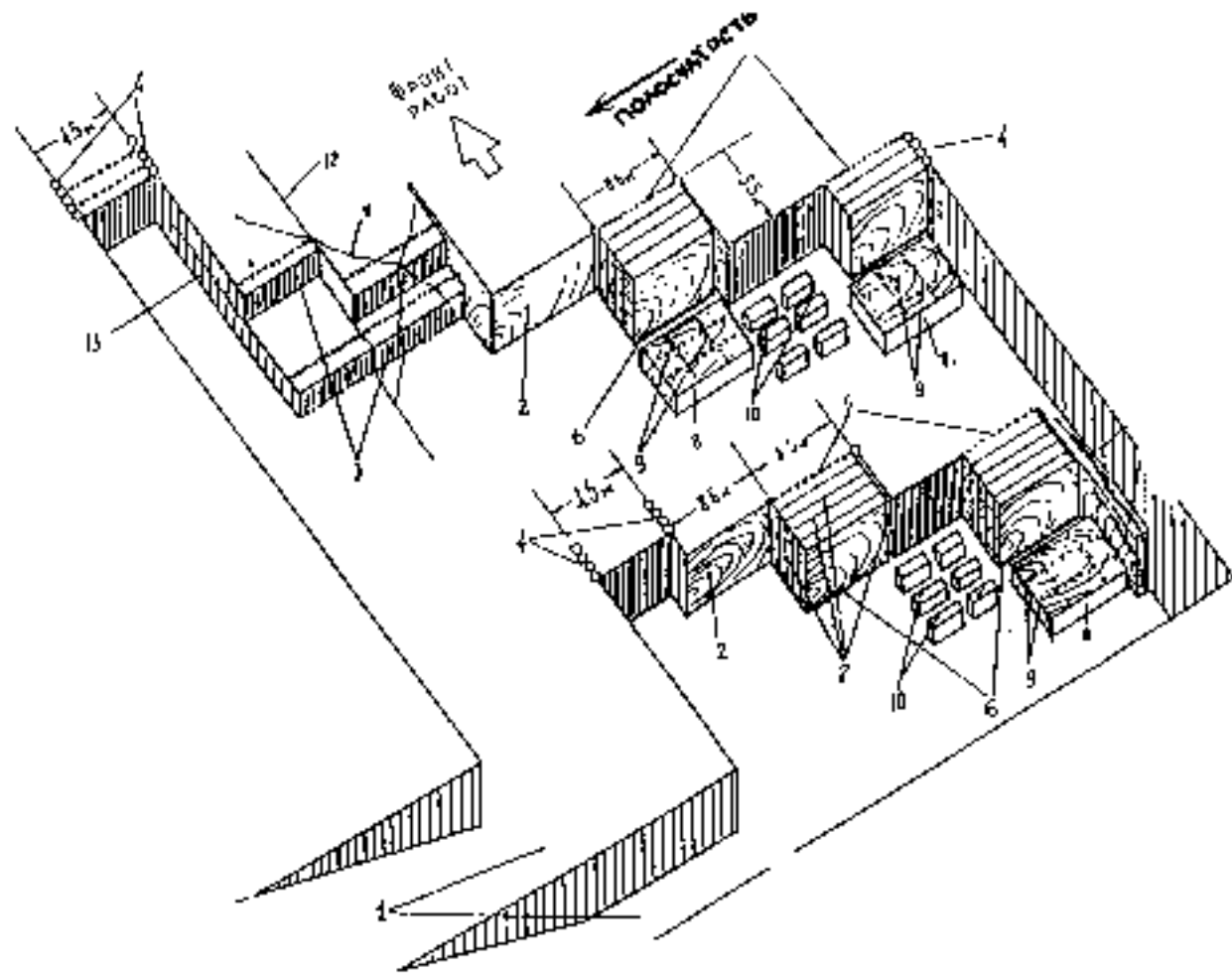


Рис. 2. Рекомендации по ведению добычных работ на Ководьярвинском месторождении мрамора:

1 — съезд на добычный уступ (при использовании деррик-кранов может отсутствовать); 2 — добычный уступ; 3 — подступ разработки внутренней скальной кровли; 4 — щель, образованная сплошным выбуриванием; 5 — вертикальные шпур; 6 — горизонтальные шпур для отделения панели; 7 — щель, пройденная каратно-алмазной установкой для нарезки панелей; 8 — панель, опрокинутая на мягкую подложку; 9 — шпур для разделки монолита на блоки; 10 — товарные блоки; 11 — естественная вертикальная трещина; 12 — естественная крутопадающая трещина по флангу монолита; 13 — естественная пологопадающая трещина по плоскости монолита

ленного от массива монолита мрамора), исходя из схемы рис. 1, для Ководьярвинского месторождения может быть равной 2,8 м или 1,8 м. При двухстадийной схеме добычи опрокидывание панели идет более эффективно, если высота панели в 3—4 раза превышает ее ширину. Поэтому предпочтительнее ширину отделяемого монолита принять равной 1,8 м.

Длину отделяемого монолита рекомендуется выбирать такой, чтобы было возможно обеспечить фронт работ не менее чем на одну смену. На мраморных карьерах при применении канатно-пильных установок и бурокильцевого способа добычи блоков длина отделяемого монолита обычно не превышает 20 м. На Ководьярвинском месторождении рекомендуется длину отделяемого монолита принять около 8,5—8,6 м (2,8 м × 3 + технологические потери 10—15 см).

Способ отделения монолитов от массива на Ководьярвинском месторождении обусловлен особенностями геологического строения массива и предусматривает использование алмазных канатно-пильных установок в комбинации с бурокильцевым способом (преимущественно в местах окварцевания и вкрапленности скарновых минералов повышенной твердости, на приповерхностных и внутренних участках повышенной трещиноватости) [3,4].

Отпиленный от массива с помощью канатно-пильной установки монолит необходимо опрокинуть на мягкую подкладку из шлама.

Расширение щели для ввода троса (опрокидывание монолита) мо-

жет производиться с помощью гидродомкратов, размещающихся в специальной нише. По мере опрокидывания они перемещаются вниз по освобождаемой поверхности.

Таким образом, технологическая схема добычи мраморных блоков на Ководьярвинском месторождении с учетом особенностей геологического строения этого месторождения может быть представлена в следующем виде (рис. 2):

- на первом этапе проходятся въездная и разрезная траншеи. При этом фланговые щели могут быть пройдены сплошным обурированием канатно-пильной установкой. Панель обуривается строчным станком по ширину заходки и отделяется с помощью гидроклиньев или НРС. Горизонтальная подсежка проводится с помощью станка строчного бурения;
- в зонах трещиноватости и в других случаях, когда неэффективно применение алмазно-пильных установок, добычные работы ведутся бурокильцевым или буро-НРС способом;
- в монолитной части массива канатно-пильными установками опиливается монолит размером 8,5 м × 9,5 м (2,8 м × 3 + + 10 см = 8,5 м; 1,8 м × 5 + + 50 см = 9,5 м), который затем по простиранию опиливается на панели с шириной заходки 1,8 м; горизонтальная подсежка проводится с помощью алмазной канатно-пильной установки либо станком строчного бурения с применением гидроклиньев или НРС;

— опиленная панель опрокидывается на мягкое основание с помощью гидродомкратов или лебедок и разделяется на блоки с помощью гидроклиньев, НРС или алмазно-канатного пиления.

Предлагаемая схема добычи мраморных блоков характеризуется высокой экологической чистотой и низкой степенью воздействия на окружающую среду.

Алмазно-канатное пиление используется на мраморных карьерах Италии, Испании, Греции нередко в туристских и санаторных прибрежно-морских зонах.

Основные принципы учета геологического строения месторождения, технологии переработки блоков, изложенные в статье, могут быть использованы при проектировании других карьеров по добыче блоков природного камня.

Список литературы

1. Головаченко П. А. Отчет о результатах детальной разведки, проводимой на месторождении цветных мраморов Ководьярви в Пряжинском районе Карельской АССР в 1982—83 гг. Петрозаводск: ГФ, 1984.
2. Добыча и обработка природного камня. Справочник. Москва. Недра, 1990.
3. Моторный Н. И., Лобато А. И. и др. Опыт разработки сложноструктурных месторождений природного камня с использованием патронированного НРС // Строит. мат. 1993. №2.
4. Рогатин Н. Н., Сиренко В. Н., Гайдуков Э. Э. Совершенствование техники и технологии добычи блоков природного камня // Сб. науч. тр. ВНИИ-ЭСМ. М., 1986. Сер. 7. Вып. 1.

ВАО «АЛТАЙСКАЯ ЯРМАРКА»
27—29 марта 1996 г.

приглашает на выставку-ярмарку

СТРОИТЕЛЬСТВО, УЮТ-96

На выставке будут представлены
следующие разделы:

- строительство (технологии, техника, материалы);
- дизайн дома;
- коммунальное обеспечение дома;
- разработки в области строительного проектирования;
- уют дома;
- средства комфорта и безопасности в доме;
- газовые системы отопления, системы газообеспечения и газораспределения.

Адрес: 656031, Барнаул,
ул. Молодежная, 68а

Тел./факс (3852) 24-12-78,
24-13-71, 24-35-04, 24-47-70

Основы новой энергосберегающей технологии производства стеновых силикатных материалов

Развитие индивидуального жилищного строительства в условиях современных экономических трудностей вызывает определенные потребности в промышленности строительных материалов. Возрастает роль мелкоштучных стеновых материалов, производимых из дешевого местного сырья по энергосберегающим технологиям.

В этом плане интерес представляет технология контактно конденсационного твердения, по которой каменный материал получают без обжига и автоклавной обработки. В основе этой технологии лежит явление спонтанной конденсации макрочастиц гидратов и алюмосиликатов кальция аморфной и неустойчивой кристаллической структуры, наблюдаемое в момент сближения их частиц при прессовании. Это явление было выявлено в конце 60-х годов в Проблемной научно-исследовательской лаборатории грунтосиликатов Киевского инженерно-строительного института под руководством профессора В. Д. Глуховского.

Материалы, получаемые по этой технологии, приобретают необходимую прочность и водостойкость за счет высокого кратковременного давления прессования — гиперпрессования.

Целью наших исследований является дальнейшее развитие этой технологии в направлении изучения влияния вида заполнителя на прочность получаемого камня, механизма взаимодействия между отдельными компонентами формовочной смеси при гиперпрессовании. Предполагается, что при сильном сжатии между частицами формовочной смеси на микроуровне интенсифицируются силы электростатического взаимодействия, при котором разноименно заряженные частицы притягиваются, а одноименно заряженные отталкиваются. Это взаимо-

действие позволяет максимально приблизить реальную прочность изделий к теоретической.

Технология гиперпрессования состоит из трех основных операций: приготовления формовочной смеси, формования и дозревания изделий. В качестве вяжущего в матрицах, получаемых гиперпрессованием, применяются низкоосновные гидросиликаты кальция. В условиях Самарской области с ее богатыми запасами кремнеземистых горных пород и известняков для этой цели нами использована гидратированная смесь молотой опоки Балашейского месторождения (активность по связыванию CaO 140 мг/г) и кальциевой извести (активность 84 %), взятых в соотношении по массе 7 : 5. Гидратация осуществлялась в присутствии 100—110 % воды при непрерывном перемешивании пропеллерной мешалкой до превращения смеси в пастообразное состояние.

Паста подвергалась двухчасовому пропариванию для более полного связывания извести и смешивалась с заполнителем. Формовочная влажность составляла 15—18 %, давление прессования 30—80 МПа, выдержка изделий под нагрузкой 30 с.

В качестве заполнителя опробованы волжский речной кварцевый песок с $M_{\text{кр}} = 1,21$, карбонатные высевки Сожских карьеров — многофракционный отход, образующийся при дроблении доломитизированного известняка на щебень фракции 0—1,25 мм, карбонатный шлак — отход завода «Металлург» и некоторые другие материалы.

Оптимальные составы формовочных смесей с использованием различных заполнителей приведены в таблице.

Изготовленные образцы подвергались испытаниям на прочность при сжатии сразу после прессова-

ния и после сушки при температуре 200 °С.

На рис. 1 приведены зависимости прочности при сжатии от усилия прессования силикатного камня, полученного из приведенных в таблице формовочных смесей.

Во всех случаях наблюдается рост прочности образцов до усилия прессования 60 МПа, после чего отмечено падение прочности. Это явление можно объяснить необходимостью структурообразования материалов при полусухом прессовании. При усилии прессования 30—60 МПа присутствие свободной воды в формовочных смесях способствует повышению прочности. При этом вода выполняет роль смазочного материала, снижая трение между частицами при прессовании, способствуя их сближению. Кроме того, вода вместе с твердыми частицами участвует в передаче давления. При усилии прессования 60 МПа достигается максимальное уплотнение смеси, так называемая критическая плотность, т. е. объем массы равен сумме объемов твердых частиц и воды, а давление 60 МПа для данной формовочной влажности является критическим.

При увеличении усилия прессования от 60 до 80 МПа система

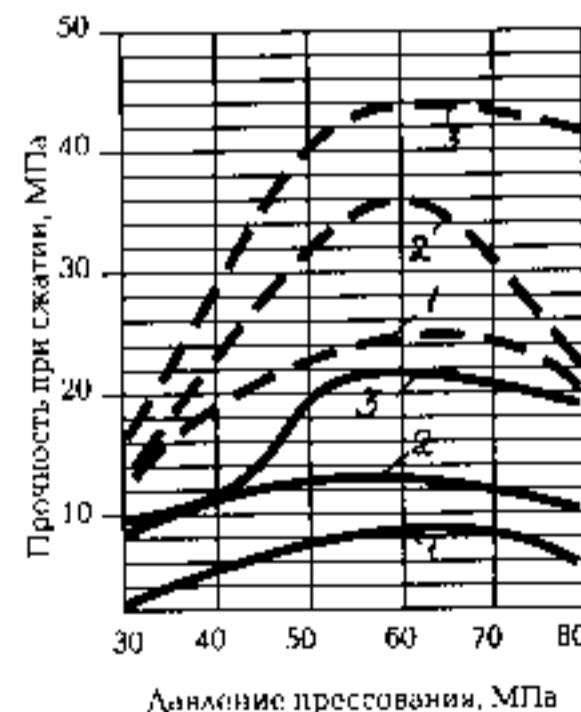


Рис. 1. Зависимость прочности при сжатии от усилия прессования: 1 — состав 1; 2 — состав 2; 3 — состав 3; сплошная линия — прочность сразу после прессования; пунктирная линия — прочность после сушки при температуре 200 °С

№ составы	Содержание компонентов, % по массе	
	Вяжущее	Заполнитель
1	Известь — 20,8; опока — 29,2	Кварцевый песок — 50
2	Известь — 20,8; опока — 29,2	Карбонатные высевки — 50
3	Известь — 18,1; опока — 25,3	Карбонатные высевки — 43,5; карбонатный шлак — 13,1

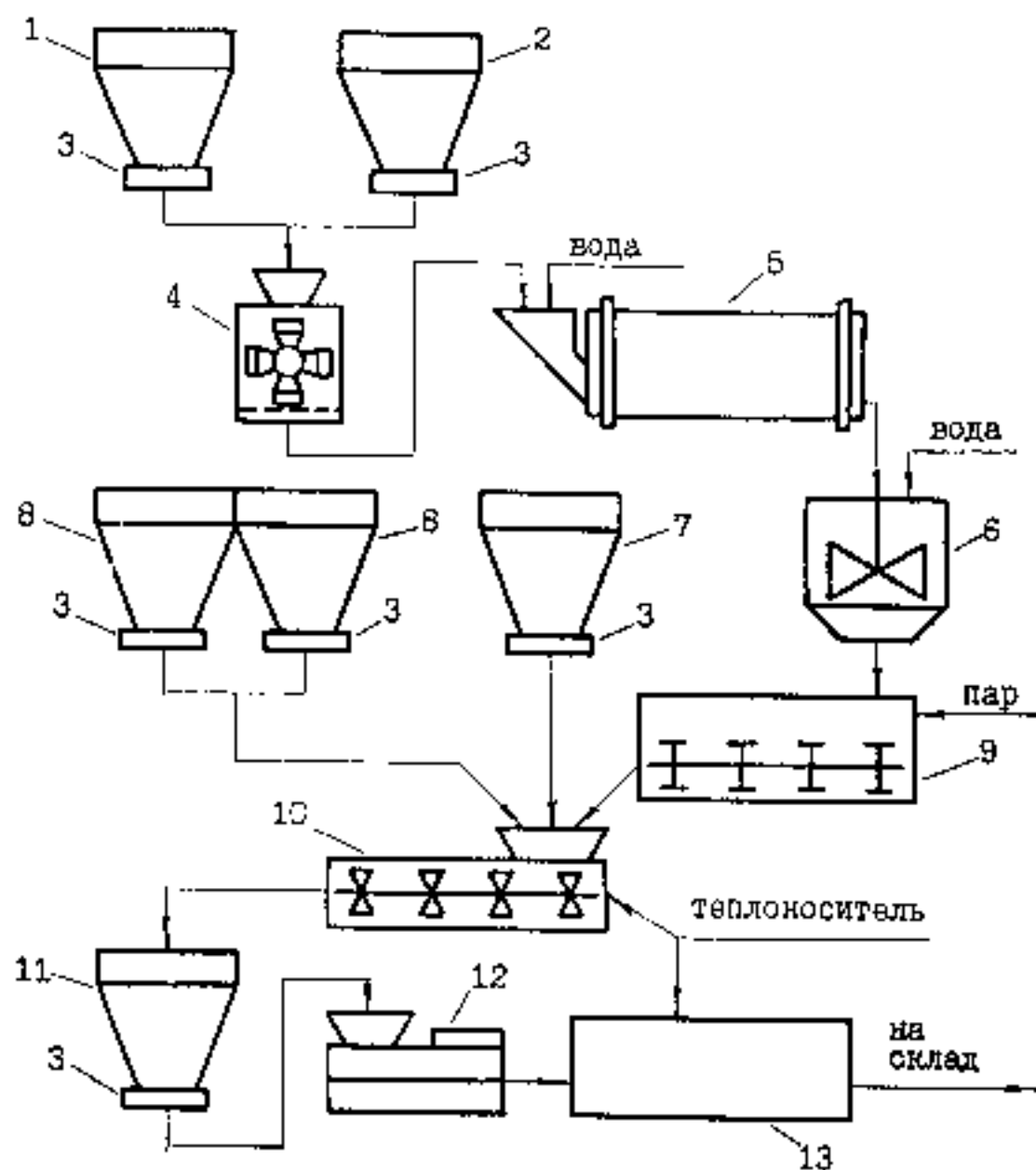


Рис. 2. Технологическая схема изготовления стеновых и облицовочных материалов методом гиперпрессования:

1 — бункер запаса комовой известки-кигетки; 2 — бункер запаса опоки; 3 — дозатор; 4 — молотковая дробилка; 5 — шаровая мельница мокрого помола; 6 — пропеллерная мешалка; 7 — бункер запаса пигмента; 8 — бункер запаса наполнителей; 9 — камера тепловлажностной обработки; 10 — смеситель лопастной с подсушкой; 11 — бункер запаса формовочной смеси; 12 — пресс полусухого прессования; 13 — сушило конвейерное

«вода — твердые частицы — зацементированный воздух» сжимается, т. е. формовочная смесь ведет себя как упругое тело и после снятия уплотняющей нагрузки расширяется. При этом вода, находящаяся между твердыми частицами формовочной смеси, ослабляет точечные и пленочные контакты между частицами, что приводит к снижению прочности.

Установлено, что прочность при сжатии у камня на карбонатном заполнителе значительно выше, чем на кварцевом песке. Максимальные значения прочности сразу после прессования для образцов на карбонатных заполнителях (составы № 2 и 3) составляют 13,2 и 21 МПа, а на кварцевом песке (состав № 1) — 7,2 МПа.

После сушки при температуре 200 °С прочность образцов всех составов значительно увеличивается и составляет соответственно у составов № 2 и 3 — 37 и 44 МПа, а у состава № 1 — 24 МПа.

Результаты исследований показали, что природа заполнителя существенно влияет на свойства получа-

емых материалов, в первую очередь на прочность. Гидросиликаты кальция (вяжущее) имеют отрицательный знак заряда поверхности, в то время как карбонаты несут в основном положительный знак заряда поверхности. Поэтому при сильном сжатии в системе «гидросиликаты — карбонаты» происходит более сильное взаимодействие, чем в системе «гидросиликаты — кварц», где оба компонента несут отрицательный заряд. Кроме того, условия образования гидросиликатов кальция на поверхности зерен карбонатного заполнителя наиболее благоприятны, так как у карбонатных материалов поверхностный слой мицелл заранее, до взаимодействия с гидросиликатами вяжущего, насыщен катионами кальция. Карбонатные материалы характеризуются показателем $pH > 7$, что свидетельствует о наличии щелочной среды, благоприятной для образования гидросиликатов кальция. Этим объясняется значительный прирост прочности камня в результате сушки.

Значительно большее значение

прочности получено при использовании композиционного заполнителя, состоящего из карбонатных высевков и карбонатного шлама (состав № 3). Это объясняется тем, что карбонатный шлам выполняет, с одной стороны, роль своеобразного пластификатора в формовочной смеси, способствуя сближению частиц, а с другой — являясь тонкодисперсной положительно заряженной системой, активно связывается с отрицательно заряженными тонкодисперсными гидросиликатами. Прочность камня из состава № 3, видимо, является уже предельной, так как она соответствует прочности камня Жигулевских гор, из которого и получены высевки.

Силикатные материалы, получаемые гиперпрессованием, имеют плотность 1100—1650 кг/м³, водопоглощение 17—20 %, выдерживают не менее 35 циклов попеременного замораживания и оттаивания, при насыщении водой прочность их не только не уменьшается, но со временем даже увеличивается.

Важно отметить, что материалы на карбонатных заполнителях, получаемые гиперпрессованием, имеют привлекательный внешний вид, мало отличающийся от жигулевского известняка и вполне могут имитировать его.

Нами разработан проект завода по производству безавтоклавного силикатного кирпича мощностью 15 млн. шт. в год. На рис. 2 приведена технологическая схема производства стеновых и облицовочных материалов методом гиперпрессования. На запроектированном предприятии можно без труда изменять и расширять номенклатуру выпускаемой продукции путем смены форм на прессе полусухого прессования и выпускать рядовой и лицевой полнотелый и пустотелый кирпич, облицовочную плитку, штучные изделия для полов и дорог и другие материалы.

Энергетические затраты на производство силикатных стеновых и облицовочных материалов методом гиперпрессования по сравнению с затратами на производство керамического кирпича в 16,4 раза меньше, а на изготовление силикатного автоклавного — в 1,9 раза меньше.

Относительная простота технологии и низкая энергоемкость, практически не ограниченная сырьевая база, высокие технические характеристики материалов, получаемых гиперпрессованием, делают их в условиях Самарской области и многих других регионов особо перспективными.

На встречах с читателями в 1995 г. на многих выставках, ярмарках, семинарах, а также в редакции специалистами были высказаны пожелания публиковать обзоры оборудования, применяемого на предприятиях промышленности строительных материалов. Обзорной статьей об экскаваторах, используемых в начале технологического цикла в производстве нерудных материалов, цемента, гилса, при добыче сырья для многих подотраслей редакция открывает новую тематическую серию публикаций

УДК 621.879.34

Г. Р. БУТКЕВИЧ, канд. техн. наук (ВНИПИИстромсырье, Москва)

Одноковшовые экскаваторы

Какой экскаватор купить?

Одноковшовые экскаваторы остаются на отечественных карьерах, разрабатывающих месторождения практически всех видов твердых полезных ископаемых, основным видом выемочно-погрузочного оборудования. Обычно горняки считают экскаватор главной машиной и, выяснив, какие экскаваторы работают на карьере, составляют мнение о производственной мощности, технологии горных работ, а нередко и о культуре производства.

В экскаваторостроении продолжают развиваться направления по созданию как мощного оборудования, так и экскаваторов-малюток. Самыми крупными из известных являются драглайн Бюсайрус-Ири 4250W (емкость ковша 168 м³, длина стрелы 95 м, масса 12 тыс. т, мощность двигателей 18 тыс. кВт) и

УЗТМ ЭИ-100/125 (емкость ковша 100 м³, длина стрелы 125 м, масса 10 тыс. т, мощность двигателей 14 тыс. кВт), а также механическая лопата массой 585 т, с гидроприводом Демаг Н485, емкостью ковша 30 м³, с мощностью двигателя 2680 кВт.

Мировой опыт применения в машиностроении рядов предпочтительных чисел выявил их серьезные преимущества в установлении рациональных параметров оборудования. Стандарты рекомендуют выбирать градации характеристик и размеров изделий в соответствии с предпочтительными числами. Это позволяет наилучшим образом согласовывать между собой параметры различных видов изделий, включая комплектующие элементы, материалы, транспортные и энергетические системы и т. п.

Наиболее эффективно ряды используются крупными фирмами, выпускающими однотипную продукцию, что позволяет потребителям выбрать машину, например, требуемой производительности.

Так, АО «Стройдормаш» осуществляет программу создания типоразмерных рядов узлов и агрегатов, включающую гидродвигатели, фильтры с тонкостью очистки 10 мкм, рукава высокого давления и т. д., в которой участвуют предприятия оборонной промышленности. Однако и при выпуске продукции одинакового назначения не связанными между собой заводами идея, заложенная в систему предпочтительных чисел, достаточно четко проявляется (табл. 1).

Главное направление совершенствования конструкции одноковшовых экскаваторов связано с распространением гидропривода. Экскаваторы с гидроприводом по сравнению с традиционными имеют в 1,5–2 раза меньшую металлоемкость, большие усилия колания, достигающие значений половины массы машины. Длительность рабочего цикла таких экскаваторов сокращается. Ряд фирм выпускает мощные экскаваторы в модульном исполнении, что дает возможность в несколько раз сократить продол-

Таблица 1
Типоразмерный ряд отечественных экскаваторов

Тип	Емкость ковша, м ³	Предпочтительные числа ряда Р 10/3	Масса, т	Предпочтительные числа ряда Р 10/3
Э-1252	1,25	1 (1,0)	40,6	1 (1,0)
Э-2503	2,5	2 (2,0)	94,2	2 (2,3)
ЭКГ-5	5,2	4 (4,3)	196	4 (4,8)
ЭКГ-10	10,0	8 (8,0)	344	8 (8,5)

Примечание: в скобках указаны фактические соотношения между емкостями ковшей и массой экскаваторов

Таблица 2
Экскаваторы карьерного типа

Показатель	ЭКГ-5А	ЭКГ-5В	ЭКГ-12	ЭКГ-6	ЭГО-4	ЭКГ-10	ЭКГ-8ус	ЭКГ-5у
Емкость ковша, м ³	3,2–7	5,2–6,3	10–16	5–6	3–4	10–16	8	5–8
Высота черпания, м	10,3	10,3	15	13	12	12,5	15	20,2
Мощность двигателя, кВт	250	400 кВа	1250	660	660	630	630	630
Масса, т	196	207	630	160	160	344	346	340
Изготовитель	АО «Уралмаш»					АО «Ижора Картекс»		

жительность монтажа. Новая система привода позволила изменить конструкцию рабочего оборудования, благодаря чему значительно возросла способность экскаваторов к селективной разработке, повысилась точность разгрузки породы. Увеличение усилия копания расширяет возможности экскаваторов в рыхлении массива полускальных пород без предварительного взрывного рыхления.

В отличие от механических лопат с механическим приводом экскаваторы нового поколения в состоянии выполнять независимое перемещение стрелы, рукояти и ковша; ковш внедряется в любой точке забоя по его высоте с примерно одинаково высоким усилием. За счет изменения конструкции ковша и его поворотности коэффициент наполнения увеличивается на 10—15%. Специалисты считают, что техническая производительность экскаваторов с гидроприводом увеличивается на 25—30%.

На крупных предприятиях при разработке скальных пород обычно отдают предпочтение экскаваторам карьерного типа. Основными поставщиками механических лопат в России остаются два завода (табл. 2). Можно с удовлетворением констатировать, что отечественные машиностроители начали снабжать машины комплектом ковшей для выемки различных пород. Это позволяет повысить производительность оборудования, снизить энергоёмкость процесса выемки и погрузки. АО «Уралмаш» освоил выпуск экскаваторов с гидроприводом (ЭГ-6, оборудованный прямой лопатой, и ЭГО-4 — обратной).

Принципиально новым в мировой практике экскаваторостроения явился экскаватор ЭКГ-5В, три из пяти зубьев ковша которого представляют собой пневмомолоты. Эта идея в течение десятилетий воплощалась различными коллективами на экспериментальных образцах. По данным главного конструктора Уралмаша Г. Х. Бойко, из шести механических лопат ЭКГ-5В, изготовленных в последние годы, несколько поступили на нерудные карьеры: «Гремячевнеруд», Полотнозаводское карьероуправление, Афанасьевский карьер. На этих карьерах разрабатываются карбонатные породы 3—4-й категорий крепости по экскавации. В 1994 г. проведено сравнение расходов на рыхление пород 1-й и 2-й категорий по трещиноватости согласно классификации МВК по взрывному делу взрывным способом и зубьями экскаватора для условий Афанасьевского карьера. Установлено, что

стоимости работ по рыхлению 1 м³ породы, составили соответственно 810 и 124 р. (для экскаватора учтены затраты на пневмомолоты и ударные зубья). За 1994 г. экскаватор добыл 628 тыс. м³ породы.

Шагающие драглайны с ковшем емкостью до 20 м³ выпускает Ново-Краматорский машиностроительный завод. Кроме широко известных ЭШ-6/45 и ЭШ-10/70 завод освоил новые модели на базе модернизированного драглайна ЭШ-11/70 и нового ЭШ-15/80. Эти модификации отличаются укороченными или удлиненными стрелами и соответственно ковшами большей или меньшей емкости. Для карьеров отрасли шагающие драглайны остаются основным видом оборудования при перемещении вскрышных пород непосредственно в выработанное пространство. Кроме того, шагающие драглайны разрабатывают подводный забой на значительную глубину. Так, на карьере Граево

Витебской области драглайн ЭШ-10/70 добывает взорванный доломит с глубины до 18 м ниже уровня воды. И это, как показали исследования ВНИПИИстромсырье, не предел. Более мощные модели остаются специализацией Уралмаша.

В горных отраслях промышленности строительных материалов функционирует несколько сот карьеров, на которых перемещается более 1 млн. м³ горных пород в год. Десятки тысяч карьеров сезонных, временных, поставляющих продукцию местным, рассредоточенным и линейно-протяженным строящимся объектам, нуждаются в использовании минимального числа машин. Мелкие карьеры заинтересованы в приобретении универсального оборудования, способного выполнять несколько операций, видов работ. Это возможно при использовании смешных рабочих органов. Экскаваторы с разнообразным набором сменного рабочего оборудования

Таблица 3
Универсальные гусеничные экскаваторы, выпускаемые в системе АО «Стройдормаш»

Тип и сменное рабочее оборудование	Емкость ковша, м ³	Высота (глубина) коланки, м	Мощность двигателя, кВт	Масса, т	Вид привода
Воронежское АО «Тяжмаш»					
ЭО-6124, прямая лопата	2,8—3,8	10,8	257	63,3	Гидравлический
ЭО-6123А, обратная лопата	2,1—2,6	8 (8,5)	180	62,3	То же
ЭО-5126, обратная лопата	1,25	8 (6,2)	125	32	« »
Кистромское АО «Экско»					
ЭО-5116: прямая лопата	1,2—1,7	8,2	103	36,3	Механический
обратная лопата	1,3—1,7	(6,9)	103	34,8	То же
драглайн	1—1,3	10	103	35,7	« »
АО «Ковровский экскаваторный завод»					
ЭО-4225: прямая лопата	1—1,2	8,1	96	25,5	Гидравлический
обратная лопата	1—1,4	6(6-7,3)	96	25,8	То же
грейфер	0,4—1	(8,1)	96	25,8	« »

Таблица 4
Гидравлические гусеничные экскаваторы фирмы «Либхерр»

Тип	Емкость ковша лопаты, м ³		Мощность двигателя, кВт	Масса, т
	прямой	обратной		
R-902	—	0,15—1,05	81	19—21
R-912	—	0,3—1,4	96	20—22
r-932	—	0,45—2	124	27—30
R-942	—	0,6—2,5	150	32—36
R-954	—	1,25—3,8	216	45—53
R-964	3—3,6	1,4—5	268	59—64
R-974	4,4—7,5	2,2—6	347	75—82
R-984	5,7—10,5	2,5—9,6	501	105—112
R-992	7—12	3,7—9,5	575	138—146
R-994	10,5—18	4,5—18	937	214—221

выпускают заводы в системе АО «Стройдормаш» (табл. 3). Революционные изменения в магнитостроении, связанные с массовым внедрением гидропривода, позволяют удовлетворить требования мелких производителей работ. Количество сменных видов оборудования для экскаваторов малых типов размеров с гидроприводом уже измеряется десятками. Например, фирма «Интер» для колесных и гусеничных экскаваторов выпускает 30 видов рабочих органов, а Ковровский экскаваторный завод — около 15. Экскаваторы малых типов размеров на гусеничном и колесном ходу с гидроприводом изготавливают более 50 фирм, и их число растет. Среди этих фирм лидируют фирмы Японии и США.

В многочисленных публикациях отмечается, что, используя различные виды сменных рабочих органов, необходимо правильно подобрать базовую машину, чтобы не пытать

ее преждевременный износ. Так, для гидромолотов рекомендуется соотношение масс молота и экскаватора не менее 1:20. Следует обратить внимание на необходимость ускорения выполнения операций по установке рабочих органов, возможность их замены без использования ручного труда, когда машинист осуществляет все действия, не выходя из кабины. Фирма «Американ Коултер Систем» (США) создала устройство, позволяющее заменить рабочий орган за 20 с.

К сменному рабочему оборудованию экскаваторов относятся такие известные виды, как прямая и обратная лопаты, драглайн, кран, удлиненные стрелы, применяемые для установки гидромолота с целью разрушения навесей на отвесе мостовых устоев или зданий высотой более 20 м. Экскаваторы снабжают ковшами различных емкостей и типов для вилки материалов разной плотности и характеристик.

Широкое распространение имеют ковши совкового типа, значительной ширины. Применяют также узкие ковши лопат и грейферов для рытья глубоких траншей, ковши с боковой разгрузкой. В качестве сменных органов предлагают вилочный захват, буровое оборудование, фрезу, режущий бар и цепь, зуб рыхлителя, трамбовку, бетономешалку, телескопические стрелы и т. д., даже грейфер.

Необходимо отметить относительно недавно созданный новый вид оборудования для разрушения крупных камней, строительных конструкций, в том числе железобетонных, называемый клещами или жонками. Он имеет одну или две подвижные челюсти. Соотношение между массой известных клещей и экскаваторов находится в пределах 1:10. Клещи начали производить многие фирмы, включая отечественные. У наиболее мощных моделей расстояние между раскрытыми челюстями достигает 1,5 м и более, а усилие превышает 1000 т. Следовательно, выбор велик!

Серьезные изменения происходят в отечественном экскаваторостроении. Вице президент АО «Стройдормаш» А. С. Селиванов сообщил, что за 1992—1995 гг. предприятия акционерного общества создали более 100 новых машин, из которых более 50 поставлены на серийное производство. К ним относятся новые модели экскаваторов Воронежского, Ковровского и Тверского заводов. Предприятия расширяют номенклатуру сменного оборудования, увеличивают производство запчастей, осуществляют сервисное и предпродажное техобслуживание. Рост цен на внутреннем рынке, приближение цен к мировому уровню требуют дополнительных усилий по повышению надежности, расширению типоразмерных рядов, улучшению, а в некоторых случаях созданию системы сервисного обслуживания.

Наибольшее внимание при конструировании и модернизации оборудования уделяют автоматизации отдельных узлов, получению информации о состоянии элементов машины для своевременного предотвращения отказов при эксплуатации, компьютеризации управления с целью выбора наиболее производительного и экономичного режима работы, точного и стабильного перемещения рабочего органа по заданной траектории. Так, японская фирма «Кобэ Сайкокс» устанавливает микропроцессоры на экскаваторах с ковшом емкостью от 0,25 м³. Усовершенствование гидросистем происходит в направлении увеличе-

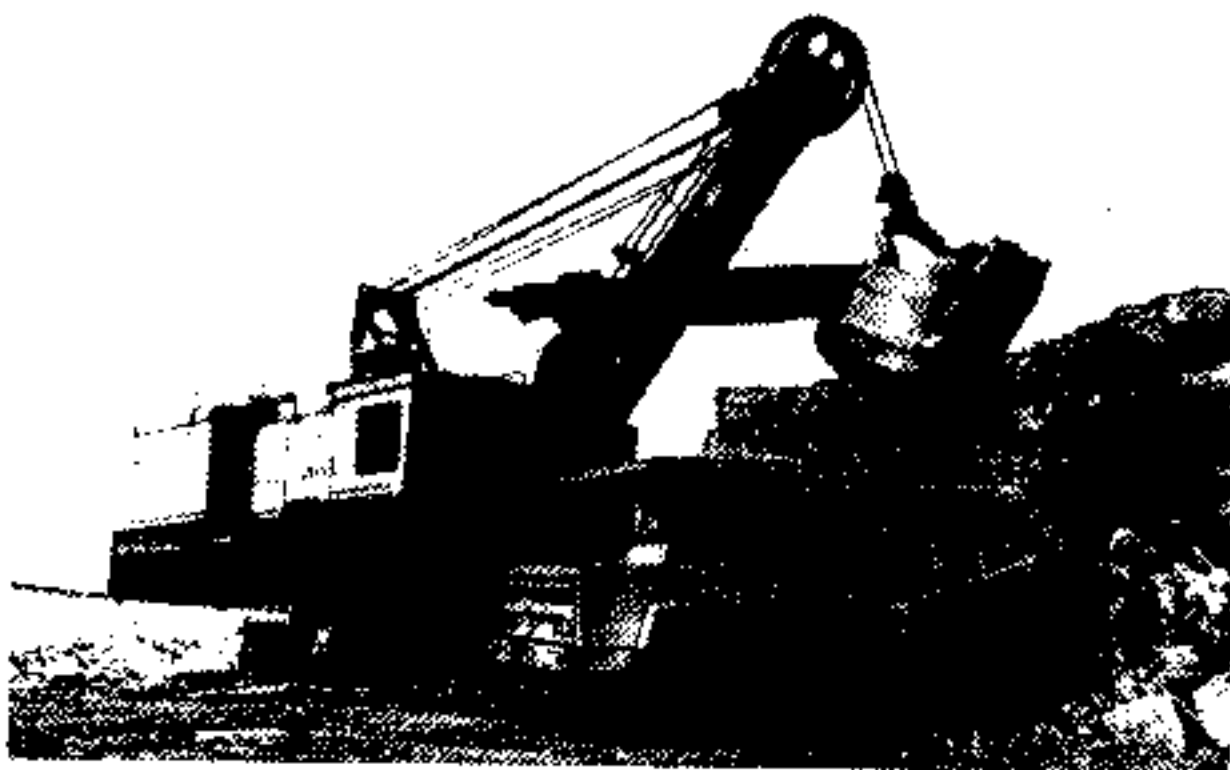


Рис. 1. Механическая лопата ЭК-5В с активными зубьями

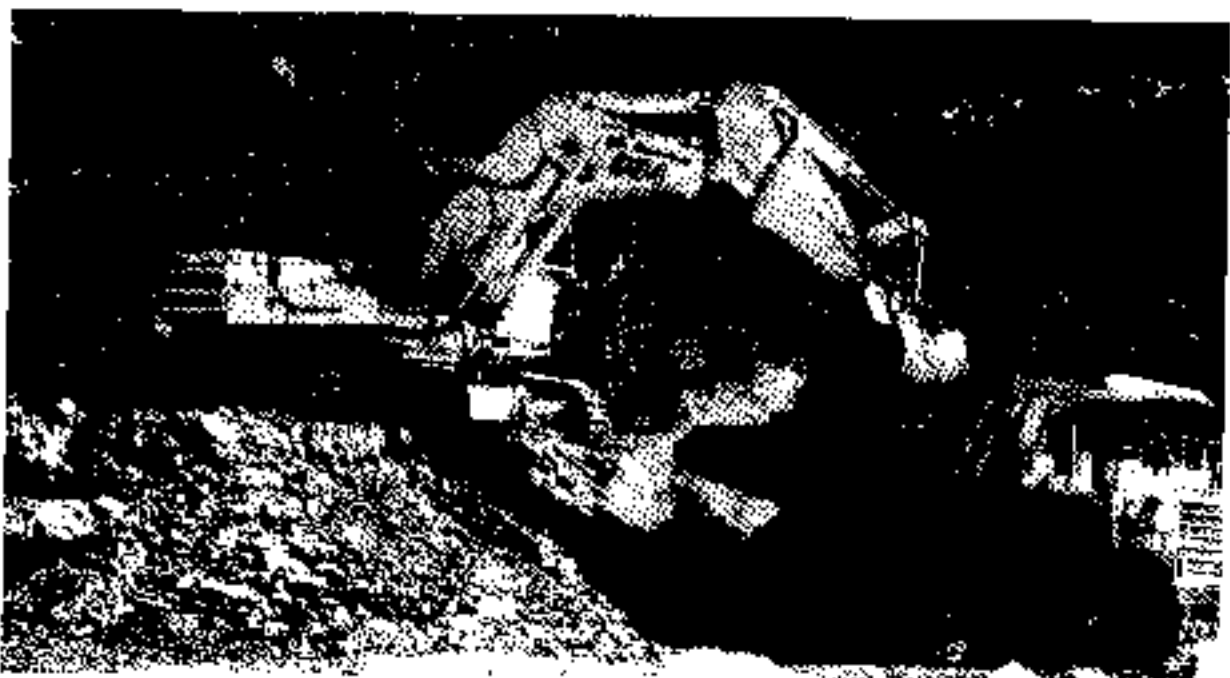


Рис. 2. Гидравлический экскаватор фирмы «Нибхерр» с оборудованным обратной лопатой

ния давления и бесступенчатого регулирования скорости движения рабочего органа. Выпускают машины с приводом на все колеса и независимым поворотом колес. При модернизации обычно повышают мощность привода, давление в гидросистеме, диаметр гидроцилиндров, благодаря чему удается увеличить грузоподъемность машины и, следовательно, емкость ковша.

Ужесточающиеся требования к экологической безопасности в условиях жесткой конкуренции заставляют принимать новые, нередко дорогостоящие решения по снижению шума, в частности производимого двигателем, применению экологически безопасных жидкостей в гидросистеме, установке гусениц с обрезиненными траками. Повыщается безопасность и комфортность условий работы машиниста. С этой целью увеличивают размеры кабины и оборудуют ее двумя дверями, создают в кабине избыточное давление, чтобы не допустить попадания пыли, применяют системы отопления и искусственного климата, предназначенные для разных погодных условий и климатических зон, увеличивают поверхность остекле-

ния, устанавливают кресла, регулируемые по высоте. В отдельных моделях кабина выполняется перемещающейся в вертикальном по отношению к платформе направлении в диапазоне 2 м, благодаря чему резко улучшаются условия обзора рабочей площадки. Значительное число машин снабжают двумя рабочими органами. Первые образцы таких машин появились 40 лет назад, когда, например, трактор «Беларусь» оснащался спереди пожом бульдозера, а сзади стрелой и рукоятью с ковшом.

Таким образом, рынок экскаваторов, предназначенных для горных, строительных и других видов работ, представлен значительным числом моделей, производимых в разных странах. Поэтому представляет интерес опыт работы зарубежных фирм на отечественном рынке. В качестве примера приведем фирму «Либхерр», производящую различные виды оборудования для горных и земляных работ. Представитель фирмы в Москве г-н Моргенрот сообщил, что фирма поставила предприятиям, работающим на территории бывшего СССР, более 500 единиц оборудования, включая экс-

каваторы, работающие в условиях Крайнего Севера. Проданные машины обеспечиваются гарантийным обслуживанием в течение 12—15 месяцев. Кроме моделей строительного типа фирма выпускает карьерные экскаваторы, с ковшом емкостью до 32 м³, оборудованные прямой и обратной лопатами (табл. 4). Экскаваторы имеют дизельные двигатели, оснащены гидроприводом. Отмечена высокая долговечность работы двигателей — 18 тыс. часов. Фирмой налажена система обслуживания и поставки запчастей.

Имея возможность выбора, удается подобрать экскаватор и рабочее оборудование, отвечающее конкретным условиям потребителя. Так, до недавнего времени отечественные предприятия практически не могли приобрести экскаваторы карьерного типа с ковшом емкостью менее 5 м³, поскольку таковые в стране не производились. Теперь экскаваторы с гидроприводом и с широким диапазоном мощностей предлагают ряд иностранных фирм. И ответ на вопрос, приобретать или подождать, зависит лишь от финансового положения.

Конкурс! Конкурс! Конкурс! Конкурс! Конкурс! Конкурс! Конкурс!

ОБЪЯВЛЯЕТСЯ КОНКУРС

В современных экономических условиях каждое предприятие, организация заинтересованы в росте производства, быстрой реализации своей продукции или услуг, расширении партнерских связей.

В числе авторов более 150 научно-технических статей, опубликованных в минувшем году, специалистов, представляющих предприятия, было менее половины. По-видимому, многие заводчане недооценивают возможность сообщить о работе своего предприятия, номенклатуре продукции, а также повысить личный рейтинг.

Авторам лучших работ присуждаются премии:

**первая — 1 млн. рублей,
две вторых — по 500 тыс. рублей**

Срок представления рукописей и их публикация — в течение года до 1 октября. Редакция, члены редакционного Совета подведут итоги, которые будут опубликованы до 1 декабря 1996 г.

Объем рукописей до 8 стр. машинописного текста (до 15 тыс. печатных знаков), возможны иллюстрации. Рукописи оформляются в соот-

ветствии с требованиями, принятыми в журнале (см. стр. 32) с пометкой **НА КОНКУРС**.
Письмо, сопровождающее материал на конкурс, должно быть подписано руководством предприятия.
Работники редакции гарантируют особое внимание к подготовке этих материалов.

ветствии с требованиями, принятыми в журнале (см. стр. 32) с пометкой **НА КОНКУРС**.

Письмо, сопровождающее материал на конкурс, должно быть подписано руководством предприятия.

Работники редакции гарантируют особое внимание к подготовке этих материалов.

Пишите, звоните, присылайте факсы, уважаемые авторы!

Конкурс! Конкурс! Конкурс! Конкурс! Конкурс! Конкурс! Конкурс!

УДК 691.33.669.162.275.2

М. Н. КУРБАЦКИЙ, канд. техн. наук, В. В. ШЕТЕТОВ, инженер (завод керамических изделий АО «Промжилстрой ММК»), Е. М. КУРБАЦКАЯ, инженер (Магнитогорская горнометаллургическая академия), В. С. РЫБАКОВ, канд. техн. наук, Е. Д. МОКШИН, инженер (АО Магнитогорский металлургический комбинат)

Определение содержания естественных радионуклидов в сырьевых материалах и керамических изделиях

В настоящее время очень остро стоит вопрос об ограничении облучения населения от радиоактивных элементов — радионуклидов.

Сырье, используемое для изготовления строительных материалов и конструкций, и готовая продукция могут содержать естественные и техногенные радионуклиды. Строительные материалы, изготовленные из сырья с повышенным содержанием радионуклидов, увеличивают облучение населения. Для ограничения воздействия радиоактивного излучения установлены допустимое содержание естественных радионуклидов (ЕРН) в строительных материалах в зависимости от области их использования [1, 2].

Обеспечение радиационной безопасности населения предусмотрено законом Российской Федерации [3].

Основными источниками излучения строительных материалов являются следующие ЕРН: радий-226,

торий-232 и калий-40. Они вносят около 70 % в общую дозу облучения населения от всех ионизирующих источников, причем значительную часть этой дозы человек получает при нахождении в жилых и производственных помещениях, где, по оценкам экспертов, жители промышленно развитых стран проводят около 80 % времени. В помещениях человек подвергается воздействию как внешнего гамма-излучения за счет ЕРН в строительных материалах, так и внутреннего, связанного с вдыхаемым содержащимися в воздухе дочерних продуктов радона.

Завод керамических изделий АО «Промжилстрой ММК» построен по проекту австрийской фирмы «Фест Альпине» и сдан в эксплуатацию в конце 1992 г. Продукция завода — стандартные керамические изделия различного назначения [4]. Сырьевыми материалами для производства керамических изделий являются:

привозная глина Бускульского месторождения и в качестве отопителя гранулированный доменный шлак [5]. На указанном сырье в городе Магнитогорске ранее производился строительный кирпич, технология производства описана в технической литературе [6].

Авторами в соответствии с действующими нормативными документами [1, 2] было проведено определение содержания ЕРН и по нему рассчитана удельная эффективная активность ($A_{эф}$) в сырьевых компонентах — Бускульской глине, глине месторождения «Южное», гранулированном доменном шлаке, а также в готовых изделиях. Кроме того, ЕРН и $A_{эф}$ были определены в потенциально возможных сырьевых материалах для завода керамических изделий: фракционированном доменном шлаке (фракция 0—10 мм), золе ТЭЦ, шламах углеобогащительной и рудообогащительной фабрик, пыли электрофильтров мартеновских печей и пыли электрофильтров огнеупорного производства.

Для определения содержания радиоактивных элементов могут применяться гамма-спектрометрический, рентгено-спектральный, радиохимический и нейтронно-активационный методы исследований [7, 8].

Нами был выбран гамма-спектрометрический метод, как наиболее приемлемый для определения радиоактивности с целью получения радиоактивной характеристики материалов.

В исследованиях применялись приборы:

- при измерении мощности экспозиционной дозы: МКС-01Р, ДКС-04М, а также СРП-68-01;
- при измерении удельной эффективной активности ЕРН: гамма-спектрометр с полупроводниковым датчиком ДГДК-100В.

Прибор ДКС-04М является модернизированным прибором ДКС-04. Модернизация заключалась в увеличении постоянной времени

Таблица 1

Класс материалов	$A_{эф}$, Бк/кг	Область использования материалов
1	≤ 370	Вновь строящиеся жилые и общественные здания
2	≤ 740	Дорожное строительство в пределах территории населенных пунктов и зон перспективной застройки, возведение производственных сооружений
3	≤ 1350	Дорожное строительство вне населенных пунктов

Таблица 2

Материал	$A_{эф}$, Бк/кг
Глина Бускульского месторождения	185,1
Глина месторождения «Южное»	165
Гранулированный доменный шлак	198,1
Фракционированный доменный шлак (0—10 мм)	182,3
Шламы рудообогащительной фабрики	141,2
Шламы углеобогащительной фабрики	87,2
Зола ТЭЦ	197,1
Пыль электрофильтров мартеновских печей	168,1
Пыль электрофильтров огнеупорного производства	147,8
Керамические изделия на основе Бускульской глины и гранулированного доменного шлака	219,8

дюрора до 6,5 мин, что позволило повысить чувствительность прибора и контролировать мощность экспозиционной дозы на уровне фона [9]. Прибор был аттестован в установленном порядке.

При контроле ЕРН определяли в пробах удельную активность (А) радия-226, тория-232, калия-40 и по значениям активности рассчитывали удельную эффективную активность (Аэф) по формуле:

$$A_{эф} = A(Ra) + 1,31A(Th) + 0,085A(K).$$

В соответствии с источником [1] значения Аэф не должны превышать значений, указанных в табл. 1.

Результаты определения Аэф в сырьевых материалах и керамических изделиях приведены в табл. 2. Как следует из данных табл. 2, Аэф для испытанных сырьевых материалов и

готовых изделий не превышает значений, допустимых для I класса. Таким образом, керамические изделия могут быть использованы при сооружении жилых и общественных зданий без ограничений.

Контроль содержания ЕРН в строительных материалах можно организовать в лабораториях предприятий, имеющих указанное в статье оборудование.

Список литературы

1. Ограничение облучения населения от природных источников ионизирующего излучения. Временные критерии для принятия решений и организации контроля N 43-10/796. Утверждены главным санитарным врачом РФ Е. П. Беляевым 5.12.90 г. М., 1990.
2. ГОСТ 30108-94. «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов».

3. Федеральный закон РФ «О радиационной безопасности населения». Принят Государственной Думой 17.05.1995 г.
4. ГОСТ 530-80. «Кирпич и камни керамические. Технические условия».
5. ГОСТ 3476-74. «Шлаки доменные и электротермофосфорные гранулированные для производства цемента».
6. Осипов В. А., Тимофеева З. Г., Курбацкий М. П., Миронова Л. В., Очеретников Ф. Ф. Доменный гранулированный шлак и производстве строительной керамики // Стекло и керамика. 1990, № 6.
7. Ядерно-физические константы для нейтронно-активационного анализа: Справочник. М.: Атомиздат, 1969.
8. Оценочные значения радиоактивных нуклидов, применяемых в народном хозяйстве. М.: Атомиздат, 1982.
9. Рыбак В. С., Полукин В. И., Массилов А. А. Увеличение чувствительности дозиметра ДКС-04 // Заводская лаборатория. 1991, № 10.



КУЗЬМОВСКАЯ ЯРМАРКА



ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ

Специальная техника, приборы и оборудование для организации всех видов связи: Водный, воздушный, железнодорожный и автомобильный транспорт. Трубопроводы, мосты, тоннели. Строительство, эксплуатация, обслуживание.

26—29 марта

НОВОТЕХ

Инженерная ярмарка новых технологий и научно-технических разработок для всех отраслей промышленности. Оборудование, машины, механизмы, станки, приборы, роботы, автоматы, компьютеры, ортехника.

26—29 марта

УГОЛЬ РОССИИ

Энергетические и коксующиеся угли. Концентрат. Коки. Технологии и оборудование для разработки угольных месторождений. Горное машиностроение. Углеобогащение. Коксохимия. Утилизация и переработка отходов.

23—26 апреля

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА

Товары народного потребления. Продукты питания. Продукция производственно-технического назначения. Оборудование для всех отраслей промышленности.

14—17 мая

РЕКЛАМИНФО

Продукция и услуги рекламных и рекламно-информационных агентств. Презентации средств массовой информации. Полиграфия.

14—17 мая

ЗДРАВООХРАНЕНИЕ-96

Медикаменты, медтехника, инструментарий. Охрана труда и промсанитария.

4—7 июня

ЭКОЛОГИЯ СИБИРИ

Научные разработки и технологии, направленные на снижение вредных выбросов промышленных предприятий. Утилизация и переработка промышленных и бытовых отходов.

4—7 июня

654005, Россия,
Кемеровская обл.,
Новокузнецк,
ул. Орджоникидзе,

Телефоны: (3843) 45-28-86, 46-49-58
Факс: (3843) 45-36-79, 44-41-00
Телекс: 215111 ТЕМП,
Телетайп: 277128 ТЕМП

Многокомпонентное бесклинкерное водостойкое гипсовое вяжущее

В настоящее время существенно возрос интерес к малоэтажному строительству. Растущие потребности в возведении жилых зданий, производственных и сельскохозяйственных построек требуют разработки новых эффективных материалов и технологий. Использование гипсового вяжущего (ГВ) представляется перспективным ввиду распространенности месторождений гипсового камня, наличия большого количества гипсосодержащих отходов, низкой энергоемкости и относительной простоты производства в сравнении с порландцементом. Широкий диапазон марочных прочностей, невысокая теплопроводность, быстрый набор прочности делают его привлекательным для использования в бетонах ограждающих конструкций.

Повышенные эстетические и санитарно-гигиенические свойства гипсобетона также обуславливают его преимущества в сравнении с цементом, в особенности для жилищного строительства.

Факторами, сдерживающими расширение области применения гипсовых вяжущих, являются низкая стойкость к воздействиям окружающей среды и резкое снижение прочности при увлажнении, не позволяющее эффективно использовать гипсобетоны при возведении стен жилых зданий, производственных и сельскохозяйственных построек.

Исследования структуры и свойств материала на основе гипсового вяжущего, проведенные на протяжении последних десятилетий, позволили выявить наиболее эффективные пути повышения его водостойкости. Попытка использовать положительные свойства материала на основе гипсового вяжущего, смешанного с порландцементом для повышения водостойкости, окончилась неудачей из-за образования этрингита, разрушающего структуру материала.

В настоящее время эта проблема решается за счет использования смешанных гипсово-цементно-пуццолановых (ГЦПВ). Роль пуццолановой добавки в этом случае сводится к связыванию оксида кальция, что исключает негативное действие эт-

трингита, а порландцемент обеспечивает увеличение прочности в отдаленные сроки. Однако в составе ГЦПВ содержится до 25 % порландцемента, что повышает энергоемкость и стоимость материала. Разработанное под руководством профессора А. В. Ферронской водостойкое гипсовое вяжущее низкой водопотребности позволило снизить количество используемого в его составе порландцемента в 2—3 раза по сравнению с ГЦПВ и получить вяжущее для бетонов повышенной долговечности [1, 2].

Исследования технологии многокомпонентного бесклинкерного водостойкого гипсового вяжущего (МБВГВ) и легких бетонов на его основе проводится в Ростовской-на-Дону государственной академии строительства на кафедре технологии строительного производства с 1992 г. По нашему мнению, наиболее эффективным является использование активных минеральных добавок в сочетании с известью. При этом приоритет отдается минеральным добавкам высокой гидравлической активности и по возможности постоянного химического состава. Нами установлено, что с этой точки зрения значительный интерес представляет использование микрокремнезема — отхода производства ферросилиция.

Микрокремнезем отличается стабильностью химического состава и содержит, по данным [3, 4], от 85 до 98 мас. % активного кремнезема в аморфном состоянии. Этот материал обладает высокой гидравлической активностью (около 500 мг/г) и представляет собой тонкодисперсный порошок с удельной поверхностью до 20 м²/г, что в большинстве случаев требует использования ЦАВ вместе с микрокремнеземом для предотвращения повышения водопотребности смеси.

Эффективность использования микрокремнезема как пуццолановой добавки повышается возмож-

ностью производить корректировку состава МБВГВ, руководствуясь лишь паспортными данными гипса, извести и микрокремнезема. Это обусловлено прежде всего стабильностью химического состава последнего.

Для экспериментов были использованы гипсы марок Г5—Г20 различных партий Воронежского и Ленинградского заводов, а также АО «Донгипс». В качестве минеральной добавки использован микрокремнезем Стахановского и Челябинского заводов.

Вторым компонентом комплексной добавки являлась строительная известь Белокалитвенского и Канонического комбинатов активности 75—90 % и карбитный или Новочеркасского завода синтетических продуктов активности 75—80 %.

Замедлителем схватывания служил тетраборнокислый натрий в количестве до 0,65 % от массы вяжущего. Для регулирования подвижности смеси использовали пластифицирующие добавки ЛСТМ и суперпластификатор С-3 Новомосковского и Рубежанского заводов.

В ходе эксперимента для приготовления МБВГВ использовали известь-пушонку, известковое тесто и молотую негашеную известь.

В настоящее время разработан состав (МБВГВ), прочность которого в водонасыщенном состоянии превышает прочность материала на основе гипсового вяжущего в 2,5—3 раза (см. рисунок), с коэффициентом размягчения до 0,92.

Выполненные исследования позволяли экспериментально обосновать оптимальные соотношения SiO₂:CaO и разработать критерии назначения известково-кремнеземистой добавки (ИКД).

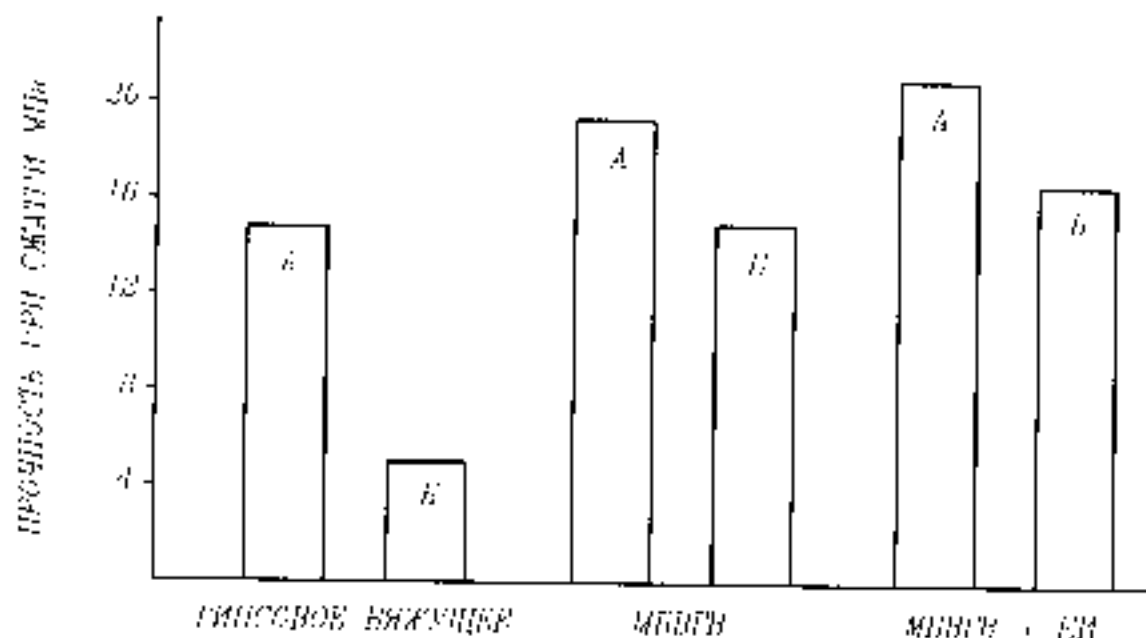
Известь в составе композиционного гипсового вяжущего может быть успешно заменена техногенным отходом — карбитным илом. С учетом разработанных для известково-кремнеземистой добавки крите-

Пористость	Вяжущее		
	ГВ	ГЦПВ	МБВГВ
Общая пористость P_v , %	36,2	35,7	37,1
Открытая пористость P_o , %	25,2	20,3	15,3
P_o/P_v	0,7	0,57	0,42
Основной размер пор, мкм	0,6—2,5	—	0,01—0,5

риев назначения состава были проведены опыты по замене извести в составе ИКД карбидным илом. В результате эксперимента удалось достичь повышения прочности исходного гипсового вяжущего в водонасыщенном состоянии в 3—3,3 раза, а прочности в высушенном состоянии — в 1,4 раза.

Результаты исследований поровой структуры композиционного гипсового вяжущего, проведенных на порозиметре высокого давления, позволяют характеризовать структуру материала как мелкопористую. Основной размер пор МБВГВ составляет 0,01—0,5 мкм (у исходного гипсового камня значение этого показателя, как видно из таблицы, составляет 0,6—2,5 мкм). Общая пористость гипсового камня на основе МБВГВ приблизительно такая же, как у обычного гипсового камня (37,1 и 36,2 % соответственно), но открытых пор у МБВГВ значительно меньше (15,3 % против 25,2 %).

Структуру МБВГВ изучали, используя электронный микроскоп. Пространство между крупными кристаллами гипса заполнено переплетенными волокнами гидросиликатов. За счет преобладания закрытых пор поверхность контакта с поровой водой существенно снижается. Такая структура обеспечивает значительное уменьшение растворимости МБВГВ относительно двуводного гипса. Исследования по растворимости проводили на образцах 4×4×16 см, которые выдерживали в течение 48 ч в проточной воде на решетчатых подставках; через каждые 4 ч с поверхности образцов удаляли растворенный гипс, затем определяли потерю массы по сравнению с первоначальной. Раствори-



Прочность образцов на основе гипсового вяжущего и модифицированных гипсов: А — высушенных до постоянной массы, Б — водонасыщенных

мость КГВ оказалась намного меньше, чем полуводного гипса (0,001 и 0,5 г/см² соответственно).

Исследования кинетики водонасыщения и кинетики сушки при различных температурах образцов КГВ также подтверждают полученные характеристики поровой структуры. В то время как гипсовые баточки размером 4×4×16 см уже через 2 ч насыщаются на 98 %, образцы на основе МБВГВ достигают подобной степени насыщения только на вторые сутки. Высушивание (t = 55 °С) до постоянной массы образцов МБВГВ (5,5—6 сут) протекает медленнее, чем образцов ГВ (1,5—2 сут).

Кроме того, мелкопористая структура не позволяет достичь полного высушивания МБВГВ при 55 °С, что искажает значение полученного коэффициента размягчения. В этой связи для оценки водостойкости полученного состава нами предложены коэффициент повышения водостойкости $K_{\text{в}}$, который равен от-

ношению прочностей в водонасыщенном состоянии образцов на основе исследуемого вяжущего к прочности образцов на основе исходного гипса, и коэффициент повышения марочной прочности $K_{\text{м}}$, который равен отношению прочности образцов в водонасыщенном состоянии к марочной прочности исходного гипса. Эти коэффициенты позволяют получить более достоверные характеристики материала. Для МБВГВ $K_{\text{в}}$ достигает 2,5—3, а при использовании в качестве компонента ИКД карбидного ила — 3—3,3. $K_{\text{м}}$ равен соответственно 2,1 и 2,4 (для гипса $K_{\text{м}} = 0,8—0,9$).

Изучение влажностной усадки выявило значительно меньшие (в 3—4 раза) продольные деформации образцов МБВГВ по сравнению с двуводным гипсом в течение исследуемого периода.

Проведенные исследования позволяют рекомендовать полученный материал в качестве перспективного вяжущего для использования в гипсобетонах повышенной долговечности для наружных стен.

Список литературы

1. Ферронская А. В., Коровяков В. Ф., Чумаков Л. Л., Мельниченко С. В. Быстротвердеющий керамзитобетон для зимнего бетонирования // Бетон и железобетон. 1992. № 6. С. 12—14.
2. Коровяков В. Ф., Ферронская А. В., Чумаков Л. Л., Иванов С. В. Быстротвердеющие композиционные гипсовые вяжущие, бетоны и изделия // Бетон и железобетон. 1991. № 11.
3. Rancienko A. I., Proszky L. Hardening of ordinary and expansive cement with silica fume admixture // 9th International Congress of the Chemistry of cement. India. 1992.
4. Каприлов С. С., Шейнфельд А. В., Кривобородов Ю. Р. Влияние структуры цементного камня с добавками микрокремнезема и суперпластификатора на свойства цемента // Бетон и железобетон. 1992. № 7.

АО «Тверская ярмарка»

Выставочный комплекс
«Сахарово»

20—22 марта 1996 г.
приглашают на выставки

• ЭКСПОСТРОЙТВЕРЬ • ДОРОГА •
• ВЫСОТА • ЭКСПОМЕБЕЛЬТВЕРЬ •

Тематика:

Архитектура, проектирование гражданских и промышленных объектов, строительные материалы, строительная техника, машины, механизмы, инструменты, сантехника, стекла, дорожное строительство, подъемные механизмы, транспортеры, мебель для дома и офиса, современные технологии деревообработки и производства мебели, элементы интерьера.

Телефоны: (0822) 9-12-56, 9-12-82, 9-17-71,
9-12-84, 9-12-48

Необходима эффективная теплозащита жилых зданий

В Министерстве строительства РФ

Состоялось заседание секции строительных материалов и изделий, технологии и механизации строительства научно-технического совета Министра России.

Был рассмотрен исключительно важный вопрос «О применении теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях жилых зданий с целью повышения их теплозащиты».

В настоящее время в России на отопление существующих зданий ежегодно расходуется около 240 млн. т усл. топлива, или порядка 20 % всех потребляемых энергоресурсов. Их большой расход обусловлен, в основном, тем, что при проектировании применяются низкие нормативные показатели термического сопротивления ограждающих конструкций.

Нормативные значения термического сопротивления ограждений в отечественной строительной практике последнего десятилетия изменились незначительно, тогда как в европейских зарубежных странах в конце 70-х, начале 80-х годов они существенно возросли и в настоящее время в 2—3 раза выше. Вновь построенные здания в средней полосе России требуют на нужды отопления в среднем на 1 м² площади около 500 кВт·ч, в Германии — 250, в Швеции и Финляндии — 135.

По прогнозам на 1996—2000 гг. ожидается объем нового строительства 60 млн. м² в год, а в период 2001—2065 гг. — 90 млн. м² в год. При действующих в настоящее время нормативах термического сопротивления ограждений расход тепловой энергии на отопление вновь построенных зданий составит в 2000 г. около 5 млн. т усл. топлива, а в 2005 г. — 12 млн. т усл. топлива.

Изменениями 3 в СНиП 11-3-79 «Строительная техника» предусматривается повышение термического сопротивления ограждений с 1996 г. в 1,7 раза, с 2000 г. — в 3,5 раза. Это потребует создания новых эффективных теплоизоляционных материалов и изделий.

Существенный резерв экономии топлива должны обеспечить широкомасштабные работы по реконст-

рукции и модернизации морально и физически устаревших жилых зданий. При их обновлении одновременно должны утепляться наружные стены. Утепление 2,2 млн. м² наружных стен в год даст в среднем годовую экономию условного топлива в размере 0,15 млн. т.

При вводимых с 01.01.96 г. повышенных требованиях к теплозащите ограждающих конструкций использование традиционных стеновых материалов, таких как кирпич, легкий бетон и подобные им материалы, становится экономически нецелесообразным. Требуются конструкции, создаваемые с использованием высокоэффективных долговечных теплоизоляционных материалов, преимущественно волокнистых и пенопласта. Опыт стран Западной и особенно Северной Европы и США подтверждает целесообразность таких решений. В этих странах около 60 % ограждающих конструкций зданий возводится с применением волокнистых утеплителей и примерно 20 % с использованием пенопластов.

Для перехода на новые нормативы термических сопротивлений ограждающих конструкций потребность нового строительства в эффективных теплоизоляционных материалах составит на первом этапе 10 млн. м³ в год, на втором — 28 млн. м³ в год.

Наукой накоплен определенный потенциал в деле создания новых видов эффективных материалов, расширения номенклатуры изделий на основе минеральной и стеклянной ваты, совершенствования технологических процессов и оборудования.

На заседании был заслушан доклад, подготовленный институтом НИПИ-теплопроект. В докладе обобщен опыт работы ряда институтов (НИПИ-теплопроект, УралНИИСтромпроект, ВНИИСтром им. П. П. Будникова, ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, ГИС, Энергоатомпромстрой, АО «Новостром» и др.). В институтах и научных организациях разрабатывались новые принципы получения волокон из расплава, новая рецептура шихт, новые виды плавильных агрегатов, получены негорючие изделия

из неволоконистых материалов с использованием нетрадиционных связующих, предложены эффективные ячеистые бетоны и др.

Со всей очевидностью стало ясно, что для реализации программы энергосбережения в строительстве необходимо провести ряд существенных мероприятий на основе отечественных и зарубежных технических достижений.

Главные из них:

- модернизация и техническое перевооружение ряда минераловатных заводов, нацеленные на изготовление высококачественного материала для термовкладышей трехслойных панелей и для использования в монолитном домостроении, а также для устройства наружной дополнительной изоляции зданий;
- расширение производства рулонных материалов плотностью 25—150 кг/м³, толщиной 50—200 мм;
- организация выпуска экологически чистых негорючих долговечных материалов на основе перлита, вермикулита, диатомита, вслучивающихся глин;
- организация производства высококачественных плит из пенополистирола по экструдерной технологии, обладающих повышенной прочностью, химической стойкостью и долговечностью;
- организация производства эффективного утеплителя — минерального супертонкого волокна на ряде предприятий отрасли по новой энергосберегающей технологии.

В решении, принятом на заседании секции, было отмечено, что представленные на совете разработки соответствуют основным направлениям программы «Структурная перестройка производственной базы жилищного строительства» и направлены на практическую реализацию введенных в СНиП 11-3-79 изменений в части повышения термического сопротивления ограждений, нацеленных на энергосбережение при эксплуатации зданий и повышение комфортности проживания.

Обобщив высказанные замечания и предложения, секция научно-технического совета приняла соответствующие решения.



Итоги и перспективы

Крупнейшая российская выставочная организация ЗАО «Экспоцентр» провела 12 января годовую пресс-конференцию, посвященную итогам работы прошедшего года и выставочному плану 1996 года.

Сегодня можно с уверенностью сказать, что выставочное дело в России находится на подъеме: в 1994 г. состоялось около 500 выставок и ярмарок, среди которых 200 — с международным участием (это в 4 раза больше, чем в начале 80-х годов — в период «лиха» выставочной деятельности в СССР); число выставок, прошедших в 1995 году, приближается к тысяче. Об этом могут судить читатели нашего журнала по резкому увеличению качественной информации со специализированных строительных выставок.

Соответственно увеличилось и число фирм, занимающихся организацией и проведением выставок и ярмарок в России. Сегодня их около 100. Наиболее крупной выставочной организацией без сомнения, является ЗАО «Экспоцентр».

Было проведено 40 выставочных мероприятий в 31 стране на всех континентах. В формировании российских экспозиций приняли участие около 550 различных промышленных и коммерческих организаций и предприятий РФ.

Важнейшими итогами работы ЗАО «Экспоцентр» по выставкам за рубежом явились:

- сохранение лидирующего положения среди российских выставочных организаций в деле подготовки и проведения выставок за рубежом;
- возобновление после длительного перерыва участия российских предприятий и организаций в выставках в Аргентине, Албании, Венгрии и Румынии;
- заключение ряда договоров с региональными выставочными организациями России (в том числе ТПП) о сотрудничестве по подбору участников выставок, проводимых ЗАО «Экспоцентр» за границей;
- активизация работы среди представителей зарубежных деловых кругов на выставках за рубежом в целях привлечения новых участников на выставки, проводимые на Красной Пресне.

Основные выставочные мероп-

приятия ЗАО «Экспоцентр» проводит в своем выставочном комплексе на Красной Пресне. Это более 50 тыс. м² закрытой и 30 тыс. м² — открытой выставочной площади. К услугам экспонентов строительство, монтаж, оформление выставочных стендов с использованием современного оборудования, экспедиторские, полиграфические работы, различные виды рекламы.

Календарь выставочного сезона 1996 г. включает 21 международный смотр более 20 выставок, организуемых в Москве по инициативе иностранных партнеров ЗАО «Экспоцентра».

Традиционно проводится ряд специализированных компьютерных выставок, информация с которых вызывает живой интерес наших читателей. «Юникс-экспо» пройдет 20—23 февраля, «Комтек-96» — 22-26 апреля, «СЕМ-96» — 3—7 июня, «Нетком-96» — 1—4 октября, «Информатика-96» — 14—18 октября.

Актуальным проблемам современного городского хозяйства будет посвящена проводимая второй раз международная выставка «Экспоград-96» (22—26 июля). Организуемая под патронажем правительства и мэрии Москвы, при поддержке Российского союза промышленников и предпринимателей и ряда министерств, выставка предоставит широкому кругу специалистов градостроительства и городского хозяйства возможность ознакомиться с широким спектром оборудования и техники для современного города, новыми материалами и технологиями строительства.

Параллельно выставке «Экспоград-96» будет работать 1-я международная выставка «Коттедж-96» (22—26 июля). Оригинальные проектные решения коттеджей и индивидуальных домов, рациональная планировка, автономные системы энерго- и водоснабжения, бани, сауны, камин, печи, сады-веранды, инфраструктура застройки — все это составит экспозицию новой для «Экспоцентра» выставки.

Одной из центральных в выставочной программе «Экспоцентра» станет 6-я международная выставка машин, оборудования и приборов для лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности «Лесдревмаш-96». Выставка организуется

при эксклюзивной поддержке Европейского комитета изготовителей деревообрабатывающего оборудования ЮМАБУА. Генеральный спонсор выставки — «Рослеспром».

Стремительными темпами развивается в России рынок рекламы. Российские специалисты разрабатывают и осваивают новые формы проведения рекламных кампаний, ни в чем не уступающих, а иногда и превосходящих зарубежные образцы. Знакомству с новыми рекламными средствами, обмену творческим опытом способствуют выставки, организуемые «Экспоцентром», 4-й международный смотр «Реклама-96» будет работать 18—22 ноября.

В пятый раз 3—6 декабря пройдет международная выставка «Склад-96». Основная тема выставки — средства автоматизации и механизации складских и погрузочно-разгрузочных работ.

В следующем номере журнала мы представим нашим читателям подробный выставочный план ЗАО «Экспоцентр».

Сегодня ЗАО «Экспоцентр» видит свое дальнейшее развитие через активное расширение выставочных площадей. Многие международные выставки, такие как «Консумэкспо», «Нефтегаз», «Комтек», «Стройиндустрия», можно было бы комплектовать и проводить на общей закрытой площади более 75 тыс. м². Это позволило бы выдвинуть Москву на уровень известных выставочных центров Восточной Европы, какими зарекомендовали себя Познань, Будапешт, Словдив, Брно.

Кроме того, при стабилизации экономики неизбежны значительные инвестиции в промышленность. При этом значительно повысится популярность международных смотров машинотехнического комплекса, что потребует от организаторов выставок значительного увеличения площадей.

В 1996 г. вступят в эксплуатацию два современных павильона площадью 5,4 тыс. м². Начнется строительство двухэтажного выставочного павильона площадью 30 тыс. м² на специально выделенном для этих целей участке территории АО «Москва-Сити».

Е. И. Юмашева

IN THE ISSUE

I. S. Rodionovskaya. Architectural problems for building materials

Yu. A. Nistratov, I. E. Nistratova, V. E. Bomshteyn. Increasing of materials base of building materials production.

V. A. Leshev, M. A. Romanenko, V. N. Tatarenko. Assembled road coatings for regions with severe climatic conditions

V. N. Shutz. To features of working out and making an examination of investment project

H. S. Vorobjev, E. V. Filippov, Yu. N. Talnov. Technology and equipment for production an articles of autoclaved cellular concretes

N. I. Motornyi. Mlining of natural stone blocks bearing in mind features of deposit's geology

T. H. Arbuzova, V. Yu. Suhanov. Principles of new energy — saving technology in production silicate wall materials

G. R. Butkevitch. Single — bucket excavator. What to buy?

M. N. Kurbatsky, V. V. Shemetov, E. M. Kurbatskaya, V. S. Ryibakov, E. D. Mokshin. Estimation natural radionuclides content in raw materials and ceramic articles

G. A. Ajrapetov, A. I. Panchenko, A. Yu. Nechushkin. Multicomponent clinkerless waterpoo gypsum binders

Обращаем внимание наших подписчиков, авторов, читателей!

Редакция журнала в настоящее время находится по адресу:

117818, г. Москва,
ул. Кржижановского, 13,
ком. 5076

телефон/факс
(095) 124-32-96

Главный редактор
М.Г.РУБЛЕВСКАЯ

Зам. главного редактора
Е. И. ЮМАШЕВА

Редакционный Совет:
Ю. З. БАЛАКШИН,
Г. Р. БУТКЕВИЧ,
А. И. БАРЫШНИКОВ,
Х. С. ВОРОБЬЕВ,
Ю. С. ГРИЗАК,
Ю. В. ГУДКОВ,
В. Н. ЗАБЕЛИЦ,
П. П. ЗОЛОТОВ,
А. В. ПОГОРЕЛОВ,
Я. А. РЕКИТАР,
С. Д. РУЖАНСКИЙ,
В. А. ТЕРЕХОВ,
И. Б. УДАЧКИН,
А. В. ФЕРРОНСКАЯ,
О. С. ФОМЕНКО,
Е. В. ФИЛИППОВ

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

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

Редакция не несет ответственности за содержание рекламы и объявлений.

Учредитель журнала: ТОО рекламно-издательская фирма «Стройматериалы»

Журнал зарегистрирован в Министерстве печати и информации Российской Федерации за № 0110384

Уважаемый автор!

Если Вы хотите опубликовать статью в нашем журнале, присылайте в редакцию материалы, оформленные следующим образом:

1. Машинный текст, отпечатанный на одной стороне листа через 2 интервала. Все формулы и буквенные обозначения вписываются в текст от руки, греческие буквы выделяются красным цветом и на полях даются их названия.

2. Рисунки, графики, схемы, чертежи выполняются тушью; иллюстрации должны иметь четкое изображение. Фотографии — контрастные, черно-белые.

3. Сокращения в тексте и таблицах не допускаются, за исключением принятых ГОСТом.

4. Статьи обязательно должны быть подписаны всеми авторами.

5. Прохождение статей в процессе редакционной подготовки заметно упрощается и ускоряется, если вместе со статьей или иным материалом на бумажном носителе предоставляется дискета. При этом требуются:

- текстовый файл формата ASCII, созданный в Norton Edit (без кода «конец строки» и деформированный);
- графические файлы формата TIF, PCX, PIC, либо в формате HPGL;

Текст материала должен быть подписан всеми авторами, в случае предоставления рекламы — рекламодателем.

Подписано в печать 15.01.96.
Формат 60x88¹/₄
Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Тираж 2000
Заказ 738
С

Набрано и сверстано
в ТОО РИФ «Стройматериалы»

Отпечатано АОЗТ «СОРМ»
117949 Москва
ул. Б. Якиманка, 38а