



Хотя современные технологии позволяют вести строительные работы практически круглый год, все-таки начало года всегда сопряжено с подготовкой к новому строительному сезону. Именно в конце зимы — начале весны проводятся самые значимые строительные выставки, вызывающие оживленный интерес у специалистов отрасли. Одна из таких выставок, проходящих в преддверии нового строительного сезона, — Международная неделя капитального строительства «Стройтех». Очередная 18-я выставка «Стройтех '2010» состоялась в начале февраля в КВЦ «Сокольники» и собрала более 130 участников из различных регионов России, ближнего зарубежья и стран Европы. Ее организатором является ЗАО «Международная выставочная компания».

Преимущество выставок перед любым другим способом представления продукции состоит в их наглядности, возможности для производителей и разработчиков «показать товар лицом», в живом общении, когда можно более подробно рассказать о своей продукции, для чего не всегда находится место в рекламных проспектах или на сайтах. Это важно еще и в силу присутствия на рынке широкого спектра материалов, оборудования, технологий, аналогичных по назначению и различающихся в деталях, существо которых становит-

ся очевидным именно при непосредственном ознакомлении с продукцией на выставке.

Сегодня, например, существует много разновидностей технологий монолитного строительства с использованием несъемной опалубки. Появление таких технологий в свое время стало почти революционным прорывом. Но каждое новое решение на практике ставит новые вопросы, которые не всегда можно предугадать в процессе разработки. И дальнейшее совершенствование, и поиск новых оригинальных решений связаны именно с практическим опытом применения.

### Монолитное строительство в новом варианте

Таким путем шла к созданию своей **системы монолитного строительства «Марко»** Группа строительных компаний «Колумб». В основе системы «Марко» лежит применение несъемной опалубки из блоков и балок небольшого веса, позволяющих вести строительные работы без применения грузоподъемной техники. Сущность используемой технологии строительства состоит в том, что мощная монолитная железобетонная несущая конструкция здания создается за счет армирования и заполнения бетоном пустотных каналов и полостей несъемной мелкоштучной опалубки.

Основанием для разработки собственной системы монолитного строительства стал широкий практический опыт компании «Колумб» по использованию блоков несъемной опалубки из полистиролбетона, а также принцип устройства известных систем перекрытий: немецкой Albert, польской Teriva, белорусской Дах. Технология «Марко» была разработана ГСК «Колумб» в 2008 г., а в 2009 г. началось промышленное производство элементов этой системы. Последняя не только объединила в себе достоинства известных способов, но и имеет свои особенности.

Предлагаемая система состоит из стеновых блоков «Марко», которые представляют собой своего рода конструктор для строительства теплых домов со стенами толщиной не более 30 см, и легкого сборно-монолитного перекрытия «Марко» с несущей способностью до 1000 кгс/м<sup>2</sup>. Основные элементы системы изготавливаются из полистиролбетона. Это легкий бетон на цементном вяжущем, где в качестве заполнителя применяют вспененный гранулированный полистирол (ПВГ). Разработанная технология изготовления стеновых блоков обеспечивает получение материала со свойствами, превышающими требования государственного стандарта.

Стеновые блоки «Марко» имеют плотность 250 кг/м<sup>3</sup>, что соответствует

требованиям строительных норм по теплозащите зданий. Стены из таких блоков толщиной не более 30 см имеют приведенное сопротивление теплопередаче до 4,5 (м<sup>2</sup>·К)/Вт и обеспечивают тепловую защиту жилых помещений во всех регионах России, даже в самых жестких климатических условиях Севера, Сибири и Дальнего Востока. Для достижения таких же показателей толщина стен, например, из полнотелого кирпича должна превышать 3 м, а стен из деревянного бруса — 50 см. Материал выдерживает резкие перепады температуры (более 200 циклов). Это позволяет хранить блоки под открытым небом и производить строительные работы зимой.

Блоки имеют правильную геометрическую форму и представляют собой систему-конструктор, заполняемую бетоном. Широкая номенклатура изделий (рядные, угловые, блоки-колонны, эркеры, перегородки, перемычки) для наружных и внутренних стен с различной несущей способностью дает возможность создавать разнообразные архитектурные формы с нестандартной конфигурацией стен и внутренней планировкой зданий. Другими словами, с помощью системы «Марко» можно создавать и в короткие сроки возводить строительные объекты любой сложности. Каркасом дома служит мощная монолитная бетонная решетка с несущим бетонным ядром толщиной от 100 до 180 мм в зависимости от типа используемых блоков. За счет этого легко достигается необходимая прочность конструкции.

Площадь поперечного сечения одной колонны бетонного каркаса (опорная площадь) может составлять от 600 до 1440 см<sup>2</sup> на каждом погонном метре стены здания. Горизонтальные арматурные связи в блочной стене представляют собой круглые железобетонные бруски диаметром 60 мм, которые образуются при бетонировании стен. Такие связи значительно повышают поперечную горизонтальную устойчивость конструкции дома. Схватывание бетона каркаса происходит в идеальных услови-

ях: стенки блоков не впитывают из бетона воду и играют роль термоса при проведении строительных работ в зимних условиях. Дом на таком монолитном железобетонном каркасе легко переносит осадку фундамента, сезонные колебания почвы и является сейсмобезопасным.

Несущую способность конструкции легко регулировать за счет изменения плотности армирования бетонного ядра по высоте здания. При необходимости можно менять по высоте и сечение пространственного железобетонного каркаса. Это позволяет сократить расход бетона и арматуры и оптимизировать затраты на строительство. Такая оптимизация хорошо согласуется с возможностью оптимизации сборно-монолитных перекрытий «Марко», несущая способность которых также легко изменяется за счет использования широкой номенклатуры железобетонных балок и различных по толщине блоков.

Перегородочные блоки «Марко» по конструкции принципиально отли-

чаются от блоков аналогичного назначения в других системах. Блок-перегородка напоминает пазогребневый гипсовый блок, который широко применяется в строительстве, что значительно снижает трудоемкость его монтажа в сравнении с пустотными блоками. Для изготовления перегородочных блоков используется полистиролбетон плотностью 500–600 кг/м<sup>3</sup>. Вес такого блока не превышает 7 кг.

Система сборно-монолитных перекрытий «Марко», разработанная ГСК «Колумб», выдерживает полезную нагрузку до 1000 кг/м<sup>2</sup> и может применяться в районах сейсмичностью до 8 баллов. Кроме того, 1 м<sup>2</sup> перекрытия на 80–100 кг легче, чем других аналогичных систем. СМП «Марко» включает четыре основных элемента: железобетонные балки перекрытия с пространственным треугольным арматурным каркасом в виде легкой стальной фермы, пустотные блоки перекрытия из полистиролбетона, арматурную сетку и скрепляющий слой монолитного бетона.



Основные элементы системы монолитного строительства «Марко»: стеновые блоки и сборно-монолитное перекрытие



Образцы резольно-новолачного пенопласта «Теплор», разработанного компанией «УниверХимТех»

В состав системы входят два типа балок перекрытий с арматурным каркасом высотой соответственно 150 и 200 мм. Балки изготавливаются длиной до 12 м, размеры их бетонного бруска составляют 40×120 мм, класс бетона — не ниже В20. Все блоки перекрытий в системе «Марко» производятся из полистиролбетона плотностью менее 400 кг/м<sup>3</sup>, вес блоков не превышает 6 кг. Блоки и балки выполняют функцию несъемной опалубки для перекрытия и принимают на себя нагрузки, возникающие при заливке бетона.

Использование сборно-монолитных перекрытий «Марко» позволяет отказаться от обязательного устройства отдельного монолитного пояса (сейсмопояса) на стенах из слабонесущих материалов (газо-, пено-, керамзито- и полистиролбетона). За счет простых технологических приемов монолитный пояс формируется одновременно с бетонированием плиты перекрытия. Для этого балки перекрытия вывешиваются над стеной на инвентарных стойках с зазором 40–50 мм. После заливки зазора бетоном на стене формируется полноценный монолитный пояс.

Такое устройство несъемной опалубки для перекрытия и сейсмопояса значительно снижает стоимость строительства и сокращает сроки. Полученная в результате монолитная железобетонная мембрана скрепляет стены и существенно повышает прочность зданий. Правильно выполненный монолитный пояс равномерно распределяет нагрузку по всему периметру стен и препятствует образованию трещин в случае неравномерной усадки фундамента.

Системой предусмотрены два варианта блоков для формирования потолков непосредственно в процессе устройства перекрытия: радиальный и трапециевидный. Использование таких блоков в некоторых случаях позволяет получить потолок с достаточно высокими декоративными свойствами.

Технологический процесс устройства межэтажных перекрытий системы «Марко» прост. Выполняя шаг за шагом рекомендации инструкции по монтажу, даже неподготовленный человек сможет собрать несъемную опалубку перекрытия. Балки укладываются на стены с шагом 600 мм, вес 1 п. м не превышает 17 кг. Это позволяет в большинстве случаев

производить монтаж балок без использования крана. Между балками вручную укладываются блоки, накрываемые арматурной сеткой с ячейками размерами 100×100 мм из проволоки диаметром 4–6 мм. Затем подготовленная таким образом сборная конструкция перекрытия, выполняющая функцию несъемной опалубки, заливается скрепляющим слоем монолитного бетона класса В20 (М250).

Теплоизоляция перекрытий «Марко» выше, чем у других типов перекрытий. Это обусловлено в первую очередь тем, что в состав новой системы входят блоки из полистиролбетона, которые обладают повышенными теплозащитными характеристиками.

### Новая теплоизоляция

ООО «УниверХимТех» (г. Владимир) представило на выставке новый негорючий утеплитель — **резольно-новолачный пенопласт «Теплор»**. Этот материал недавно прошел сертификацию и соответствующие испытания и теперь выходит на рынок. По свидетельству разработчиков, «Теплор» качественно превосходит имеющиеся на российском рынке утеплители. Сочетая достоинства минеральной ваты и пенополистирола, он лишен имеющихся у них недостатков.

Материал на 98% состоит из воздуха и обеспечивает необходимые теплотехнические характеристики строящихся и реконструируемых объектов. Его коэффициент теплопроводности при (25±5) °С составляет 0,03–0,04 Вт/(м·К) в зависимости от плотности. «Теплор» по горючести относится к категории Г1 (т. е. практически негорюч), по воспламеняемости — В2, по дымообразующей способности — Д1. Материал без расплавов и деформации выдерживает длительное воздействие открытого пламени, только обугливается по поверхности, и без деформации может контактировать, например, с расплавленным битумом.

Одним из преимуществ резольно-новолачного пенопласта является

способность нести относительно высокую механическую нагрузку (не ломаться) при минимальной плотности. Наименьшая прочность материала на сжатие составляет не менее 0,14 МПа, что в значительной степени определяет возможности его использования в строительстве. «Теплор» можно применять в качестве внутренней теплоизоляции при изготовлении трехслойных панелей для крупнопанельного домостроения, в кирпичной кладке, при монолитном строительстве, заметно сокращая толщину стен и увеличивая тем самым полезную площадь помещения. Свойства материала позволяют использовать его для теплоизоляции крыш, подвалов, полов, перегородок.

«Теплор» практически водонепроницаем, не растворяется и не набухает в воде, не впитывает влагу, долговечен и стоек к гниению. При этом материал обладает хорошей паропроницаемостью и при применении в качестве фасадного утеплителя не требует дополнительной вентиляции. Температура окружающей среды не оказывает отрицательного влияния на его физические и химические свойства. Даже при температуре свыше 160 °С он не меняет своих свойств в течение длительного промежутка времени.

Материал обладает высокой стойкостью к различным веществам, включая морскую воду, солевые растворы, известь, цемент, гипс, ангидрид, щелочи, разведенные и слабые кислоты, мыла, соли, удобрения, битум, силиконовые масла, спирты, клеящие составы, водорастворимые краски. Кроме того, он стоек к ультрафиолетовому излучению, не выделяет в воду и воздух ни фенол, ни формальдегид. Материал не усваивается животными и микроорганизмами, поэтому не используется ими в качестве корма и не создает питательной среды для грибов и бактерий.

Плиты «Теплор» устойчивы к старению и при правильном применении сохраняют стабильные свойства, форму и размеры длительное время. Срок их службы — минимум 50 лет.

Важным преимуществом материала является его стоимость: при производстве «Теплора» используется только отечественное сырье. Более того, при его применении достигается экономия средств за счет простоты и минимальной стоимости монтажа, отсутствия необходимости в дополнительной паро- и гидроизоляции, противопожарной защите.

ООО «УниверХимТех» производит плиты размерами 1000×1000 мм толщиной от 40 до 100 мм и плотностью 30, 40 и 50 кг/м<sup>3</sup>. Прочность на сжатие при 10-процентной линейной деформации составляет не менее 0,14; 0,2 и 0,25 МПа в зависимости от плотности. Кроме того, компания запустила производство «Теплора» в г. Ставрополе на предприятии «Эксклюзив».

### Инфракрасные обогреватели широкого применения

Компанией «Импульс», входящей в структуру ООО «СТБ» (г. Новосибирск), разработан новый теплоизлучающий сверхтонкий резистивный

материал (токопроводящая пленка) с удельным сопротивлением 10–500 Ом/см<sup>2</sup>. Материал изготавливается в виде рулонов требуемой ширины (до 80 см). На его основе разработано несколько видов нагревателей различной мощности на разное напряжение, предназначенных для разнообразных областей применения.

Предлагаемые обогреватели отличаются от обычных тем, что они компактны, безынерционны (при включении питания сразу начинают излучать тепловую энергию) и удобны в использовании. Пленочные обогреватели, представленные на рынке, преимущественно применяются для устройства систем «теплый пол». Помимо этого, компания «СТБ» предлагает широкий ряд ИК-устройств для других областей применения.

**Поверхностные нагреватели для обогрева емкостей** служат для разогрева продуктов (жидкостей) в пластиковых и металлических емкостях (бочках, кубах, трубах, канистрах и т. п.), в условиях промышленной площадки без опасения расплава оболочки. Длина волны излучателей



Греющая панель на основе токопроводящей пленки, предлагаемая ООО «СТБ»

подобрана таким образом, что нагреватели не греют пластиковую тару (полимеры, используемые для ее изготовления, практически прозрачны для излучения) — происходит непосредственный нагрев только содержимого.

Нагреватели обеспечивают мягкий нагрев в интервале до 70 °С (благодаря установленному термовыключателю с требуемой температурой срабатывания), а также равномерный подвод тепла по всей обогреваемой площади. При этом устройства отличаются высокой экономичностью, т. к. тепловой поток направлен в сторону обогреваемого объекта, и тепло не расходуется на обогрев окружающего пространства. Нагреватели компактны и удобны в хранении (складываются по линиям сгиба и в сложенном виде занимают мало места). Вес 1 м<sup>2</sup> составляет менее 2 кг. Устройства выполняются в виде опоясывающего бочку полотна, снабженного защелками для крепления и термодатчиками контроля температуры.

Для прогрева бетона, каменной кладки, мерзлого грунта и т. п. ООО «СТБ» предлагает **термоэлектрические маты**, создающие равномерный направленный (односторонний) тепловой поток без зон локального перегрева. Термоматы удобны для прогрева вновь уложенного бетона практически любых конструкций. Такой прогрев необходим, например, в горизонтальных конструкциях — перекрытиях зданий, полах, дорожных и аэродромных покрытиях. Можно использовать маты и для прогрева бетона в колоннах, стенах, стыках, при ранней распалубке, для ускорения оборота опалубок летом и

быстрого твердения бетона в холодную погоду.

Термообработка бетона с применением термоэлектрических матов является более технологичной по сравнению с методом проводного нагрева. В последнем случае отказ греющей системы вследствие обрыва или перегорания провода достигает 30%, что заставляет предусматривать использование альтернативных аварийных систем (электродного прогрева, обогрева тепловыми пушками) или наматывать дублирующий провод. Как показывает опыт, термообработка бетона с помощью термоэлектрических матов отличается от всех других безотказной работой.

Выделяя энергию в длинноволновом диапазоне, термомат создает равномерный тепловой поток, что в свою очередь хорошо сказывается на условиях твердения бетона. Последний активно поглощает тепловую энергию, так что наравне с контактным теплообменом происходит глубокое проникновение тепла в массу бетона.

Для термоактивных опалубок компания «СТБ» поставляет **термопалубы**, представляющие собой монолитную панель из фанеры с впрессованным между ее слоями изолированным плоским нагревателем. Термопалубы разрабатывались так, чтобы они могли заменить штатные фанерные палубы в опалубках любого производителя. Габариты получаемой конструкции соответствуют размерам штатных палуб. Замену оригинальных палуб термопалубами можно проводить на производственной базе заказчика. Технология их выпуска защищена патентом.

С целью создания теплых зон в бытовках, киосках, легковозводи-

мых конструкциях, складских помещениях и т. п. ООО «СТБ» предлагает греющие панели. Они применяются вместо материалов внутренней отделки в неотапливаемых или плохо отапливаемых помещениях. Для создания равномерного теплового потока панели монтируют в потолок, пол и нижнюю часть стен. Направленный тепловой поток (чтобы не греть уличную сторону) создается при помощи теплоотражающего материала.

Монтаж греющих панелей можно проводить любыми крепежными изделиями (в случае использования саморезов и т. п. — в строго отведенных на панелях местах). Каждая панель в электрическую сеть подключается параллельно.

Еще одна оригинальная разработка — **кассеты обогреватели для подвесных потолочных систем** типа Armstrong. (Технология разработана и запатентована компанией «Импульс».) Потолочные обогреватели легко устанавливаются вместо стандартных плит потолочного покрытия в офисных помещениях из расчета один модуль (плитка) на 2 м<sup>2</sup> неотапливаемого помещения. Использоваться они могут как основное отопление, а также в качестве дополнительного «здорового тепла» или же локального обогрева рабочей зоны. Большой выбор декоративного оформления позволяет реализовать разнообразные дизайнерские решения. Минимальная и максимальная высота подвеса таких кассет составляет соответственно 2 и 3,5 м.

Ольга Горгома,  
фото автора

## Уважаемые читатели!

В редакцию поступают многочисленные просьбы указывать в статьях адреса и телефоны упоминаемых в них предприятий. В связи с этим доводим до Вашего сведения, что публикуемые в нашем издании репортажи с выставок, обзоры рынков, заметки о новинках науки и техники не являются рекламой фирм, а носят исключительно информационный характер.

Тем, кто захочет связаться с разработчиками и производителями упоминаемой в статьях продукции, предлагаем воспользоваться электронной версией издания ([www.snab.ru](http://www.snab.ru)), которая включает адресную базу данных обо всех поставщиках.

Чтобы получить заинтересовавшие Вас материалы, необходимо прислать запрос на адрес [reklama@snab.ru](mailto:reklama@snab.ru) с указанием номера выпуска.