

Дерево+цемент=бетон

БЕЗОПАСНЫЕ СТРОЙМАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ДЕРЕВОБЕТОНОВ



Фото: «Тамак»

МАТЕРИАЛ ПОДГОТОВИЛ **ВАДИМ КОВАЛЁВ**

Надёжность и безопасность жилого дома во многом определяется свойствами материалов, используемых для его возведения. Важнейшие параметры, определяющие безопасность самих материалов, можно условно разбить на четыре категории: химические, физические, пожарные и биологические. И для того чтобы гарантировать безопасность строения для жильцов — как повседневную, так и в экстремальных ситуациях, каждый из использованных материалов должен иметь самые высокие оценки в каждой из категорий.

ДЕРЕВОБЕТОНЫ

Максимальным набором наивысших оценок по каждому из перечисленных выше параметров безопасности обладают ма-

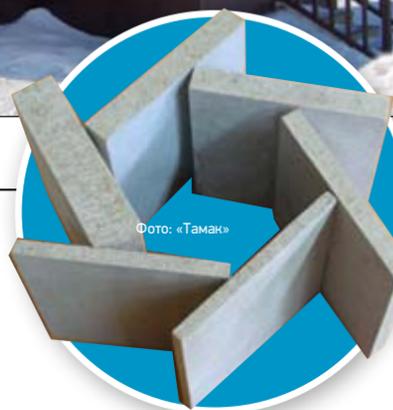


Фото: «Тамак»

териалы, изготовленные из смеси древесины определённой крупности (является наполнителем) и цемента (является вяжущим и обеспечивает прочность) — деревобетонов. При их производстве также используются водные растворы минерализующих добавок (хлорид кальция, нитрат кальция, серноокислый алюминий, хлористый алюминий, жидкое стекло и др.), которые антисептируют древесину, препятствуют выделению из её состава сахаридов и их взаимодействию с цементом, увеличивают сцепляемость

Интенсивный рост объёмов малоэтажного домостроения вызвал значительную потребность в материалах, массовое применение которых приводит к существенному повышению производительности труда, снижению стоимости, сокращению сроков выполнения работ и улучшению характеристик безопасности жилья. Какие материалы, соответствующие данным требованиям, предлагает российский рынок?

вяжущего с деревом. Биостойкость деревобетонов достигается за счёт выделяющегося из их состава при затвердевании гидроксида кальция, создающего сильнощелочную среду. Все деревобетоны легко обрабатывать: резать, сверлить, соединять гвоздями и др. Кроме того, своеобразная фактура их поверхности обеспечивает хорошее соединение со штукатуркой и бетоном.

Для удобства изложения мы разделили отобранные для обзора материалы на три группы, которым присвоим следующие условные названия: опилкобетон, щепобетон и фибробетон.

ОПИЛКОБЕТОН

Наиболее известный представитель материалов этой группы — цементно-стружечные плиты (ЦСП). Исходным матери-

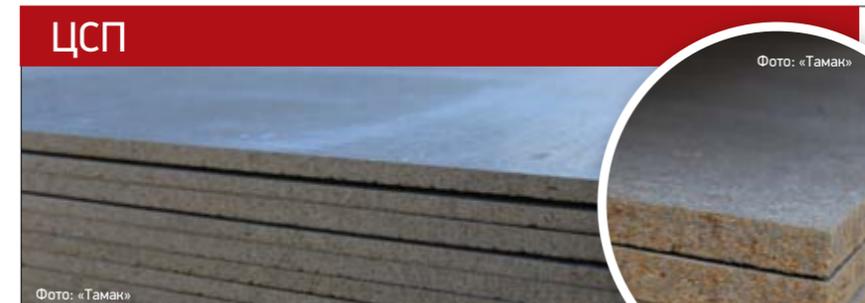
алом для их получения являются стружки мелкой и средней фракции и цемент. В процессе производства формируют «но-вёр» из трёх слоёв стружечно-цементной смеси: в наружных слоях — стружка мелкой фракции, во внутреннем — более крупной, которые затем подвергают прессованию. В результате получают плиты плотностью 1100–1400 кг/м³ следующих габаритов: длина — 2700, 3200 и 3600 мм, ширина — 1200 и 1250 мм, толщина — 8, 10, 12, 16, 20, 24, 36 мм.

Применяют полученные изделия для обшивки внешних каркасных стен (толщина плит — 10–24 мм), обшивки каркасных перегородок сухих и влажных помещений (8–24 мм), облицовки колонн и ригелей (8–16 мм), сборной стяжки под плоскую кровлю (12, 16, 20, 24 мм), настила чердачного перекрытия (12, 16, 20, 24 мм), устройства основания под полы (20, 24, 36 мм) и в качестве подоконных плит (24, 36 мм). Кроме этого, ЦСП можно использовать при сооружении гаражей, погребов, уличных душевых, хозблоков,

садовых дорожек, заборов (в том числе шумозащитных), облицовке венткоробов, в качестве как съёмной, так и несъёмной опалубки при возведении фундаментов и стен и т. д. При креплении на гвозди плиты предварительно засверливают. Цена: от 600 до 1500 руб. за 1 шт.

ЩЕПОБЕТОН

Современный строительный рынок предлагает сразу три материала, принадлежащие к этой группе: «Арболит», «Дюрисол» и «Велокс». В своём объёме все они на 90–95 % состоят из крупной щепы хвойных пород деревьев, прошедшей обработку минеральными добавками и скреплённой портландцементом. То, что между отдельными «щепками» имеются воздушные «мешочки», обеспечивает этим материалам высокие не только тепло-, но и звукоизоляционные характеристики (индекс снижения воздушного шума R_w находится в пределах 50–60 дБ), что позволяет использовать их даже для возведения шумозащитных



ЦСП

Фото: «Тамак»

Фото: «Тамак»



Фото: «Тамак»



Фото: «Тамак»

ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ В ОБЗОРЕ МАТЕРИАЛОВ

- 1 ХИМИЧЕСКАЯ:** не выделяют вредные летучие вещества.
- 2 ФИЗИЧЕСКАЯ:** способны обеспечить тепловой комфорт в помещениях на уровне действующих нормативов; не электризуются; обладают звукоизоляционными свойствами (способны поглощать звук).
- 3 ПОЖАРНАЯ:** являются слабогорючими (Г1), трудновоспламеняемыми (В1); не распространяют пламя (РП1); обладают малой дымообразующей способностью (Д1); малоопасны с точки зрения токсичности продуктов горения (Т1).
- 4 БИОЛОГИЧЕСКАЯ:** биостойки, не подвержены воздействию жучков — древоточцев, домашних грызунов и т. п.

← Благодаря монолитной структуре плиты ЦСП успешно противостоят воздействию влаги, лучей солнца, перепадам температур и биологическому воздействию

↑ **Натурные испытания внутренней ЦСП-обшивки стены на прочность доказывают, что она способна выдерживать значительные нагрузки**

↑ **Сопротивляемость огню у плит ЦСП такова, что в случае возникновения пожара они способны выдерживать воздействие огня в течение часа**

→ **Сегодня ЦСП 8–12 мм широко используется для обшивки деревянных каркасных конструкций**



Фото: «Тамак»

конструкций. Кроме того, за счёт пористой структуры эти материалы обладают достаточно высокой воздухо- и паропроницаемостью («дышат»), что по идее обеспечивает в доме такой же здоровый микроклимат, как и в деревянном. Несомненным их достоинством является повышенная адгезия к штукатурным составам, это упрощает процесс отделки стен, сокращает её трудоёмкость и, следовательно, сроки и стоимость работ. Важно также, что теплоёмкость этих материалов значительно больше, чем у прочих лёгких бетонов, следовательно, сложенные из него стены будут служить аккумуляторами тепла. Частного застройщика материалы привлекают и тем, что при монтаже не требуют тяжёлой грузоподъёмной техники. Наружная и внутренняя отделка может быть любой, но такой, чтобы она не сводила на нет способность материалов «дышать».

«АРБОЛИТ»

Материал разработан и стандартизирован в 1960-е гг. в СССР, где было построено более 100 заводов. Затем он был на длительное время забыт, но сегодня переживает второе рождение. «Арболит» (от лат. arbor — «дерево» и греч. lithos — «камень») по сути является разновидностью лёгкого бетона.

Существует три вида «Арболита»: теплоизоляционный (плотность — до 450 кг/м³), конструктивно-теплоизоляционный (450–600 кг/м³) и конструктивный (600–850 кг/м³). Наибольшим спросом сегодня пользуется последний вариант, поскольку именно он применяется в строительстве в виде готовых крупноформатных блоков, из которых возводят несущие стены и перегородки зданий.

К недостаткам «Арболита» можно отнести высокую влагопроницаемость и пониженную влагостойкость, для борьбы с

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Согласно СТО 274.465.001–2013 пожарная опасность строительных материалов характеризуется следующими свойствами: горючесть (Г1 – Г4); воспламеняемость (В1 – В3); способность распространения пламени по поверхности (РП1 – РП4); дымообразующая способность (Д1 – Д3); токсичность продуктов горения (Т1 – Т4). Строительные конструкции характеризуются пределом огнестойкости (его величина лежит в пределах 15 – 360 мин.), который определяется пожарной целостности (Е), теплоизолирующей способности (I), теплогазопроницаемости (W) и дымогазопроницаемости (S), а также классом пожарной опасности по ГОСТ 30403-96 (К0 – К3).

которыми желательно поддерживать влажность воздуха в помещениях в пределах 75%, а наружные поверхности стен обязательно должны иметь защитно-отделочный слой. Кроме того, необходимо предусмотреть хорошую гидроизоляцию фундамента, достаточный подъём цоколя дома над отмосткой и увеличенные вылеты свесов крыши. Следует отметить, что разовое воздействие воды для блоков не опасно — они его выдержат, однако постоянное намочение недопустимо.

Процесс производства блоков заключается в следующем. Специально отобранную древесину дробят, затем сортируют, чтобы отобрать частицы определённой величины (используется сито с калиброванными отверстиями), обеспыливают, а далее она вместе с цементом, водой и химическими добавками поступает в смеситель. Готовый «раствор» разливают в металлические формы и уплотняют с помощью вибропресса. Пока смесь полностью не затвердеет, её выдерживают в форме и только потом вынимают полученное изделие. Заказчику готовый блок отправляют не ранее чем через 2 нед.

Крупные компании наряду с изделиями размером 500 × 300 × 200 мм изготавливают «половинки» — 500 × 300 ×

АРБОЛИТ

Фото: «АрбоСтрой»

← ↑ Приведённое сопротивление теплопередаче стены из Арболита толщиной 30 см без дополнительного утепления составляет 3,25 м² • °С/Вт

↑ Для усиления стеновых конструкций, сложенных из блоков Арболита, в редусмотренных проектом местах кладку армируют стальной сеткой

↑ Из «Арболита» легко пилить любые нестандартные элементы → Подготовка к заливке армопояса, венчающего стену

Фото: «АрбоСтрой»

Фото: «АрбоСтрой»

Фото: «АрбоСтрой»

150 мм, блоки с «канавкой» (для создания перемычек над проёмами), а также облегчённые блоки (с выемками) для сооружения перегородок второго этажа и др. Цена блоков — от 4500 руб. за 1 м³.

Арболитовые блоки укладывают практически так же, как и другие крупномерные блоки. Перед монтажом междуэтажного перекрытия наружные и внутренние стены увенчивают монолитным бетонным армопоясом, который не только выравнивает уровень стен, но и способствует равномерному распределению нагрузки, создаваемой перекрытием и вышележащими строительными конструкциями, а также обеспечивает дополнительную прочность и сейсмостойкость дома.

«ДЮРИСОЛ»

«Дюрисол» — это не только материал, но и оригинальная строительная технология, в основе которой лежит применение из-

готовленных в заводских условиях полых стеновых блоков, играющих роль несъёмной опалубки. Цена: 130 – 340 руб. за 1 шт.

Процесс возведения стен прост: блоки устанавливают рядами друг на друга, но без применения связующего. Обязательное условие — внутренние полости блоков всех рядов стены должны совпадать по вертикали, но при укладке между соседними рядами должно обеспечиваться смещение на половину блока. Далее в выемки, имеющиеся наверху каждого блока горизонтально укладывают арматурные прутки, которые сращивают по длине внахлест проволоочной скруткой. Затем по центру прямоугольных полостей блоков устанавливают вертикальную арматуру (длина не более 1,5–1,8 м), связав её с горизонтальной проволоочной скруткой (при необходимости её также связывают с заранее «залитыми» в фундаменте анкерами). Потом укладывают второй,

третий и даже четвёртый ряд блоков, надевая их на вертикальную арматуру и укладывая в каждом ряду продольную арматуру. После этого образовавшиеся в собранной стене вертикальные полости заполняют бетоном марок В15, В20, В25 или В30. Его заливку осуществляют вручную или с применением бетононасоса. Залитый в полости бетон уплотняют или вручную (метод штыкования), или глубинным вибратором. Расход товарного бетона на 1 м² стены колеблется в пределах 0,075–0,125 м³. Затем устанавливают следующие четыре ряда и повторяют процесс заливки бетоном (по мере роста стены вертикальные прутки наращивают). В результате внутри созданной стеновой конструкции возникает монолитная армированная бетонная решётка с мощными вертикальными несущими столбами, связанными более тонкими горизонтальными рядными перемычками.

ДЮРИСОЛ

Фото: В. Ковалев/Burda Media

← → От смещения относительно друг друга блоки удерживают имеющиеся на их торцевых плоскостях пазы и гребни, также выполняющие роль лабиринтных уплотнений

↑ Из блоков «Дюрисол» можно изготавливать стеновые конструкции нестандартной или криволинейной формы, например эркеры. Необходимые для этого элементы делают на месте

→ Для соединения арматуры внешней и внутренней стен в боковых стенках наружных блоков прорезают канавки

Фото: В. Ковалев/Burda Media

Фото: В. Ковалев/Burda Media

СОСТАВ СИСТЕМЫ «ДЮРИСОЛ»

Она включает в себя блоки для сооружения заборов, несущих стен неотапливаемых строений и межкомнатных перегородок, а также блоки с вставками из пенополистирола для возведения наружных стен с высокими теплосберегающими свойствами — для жилых строений. В состав серий кроме блоков для формирования рядов входят специальные угловые блоки-половинки и способные заменить их универсальные блоки, которые также используют для выполнения перемычек над проёмами.

ВЕЛОКС



Фото: «ЭкоДомоСтрой»

↑ Плиты «Велокс» скрепляют друг с другом гвоздями, вбиваемыми под углом

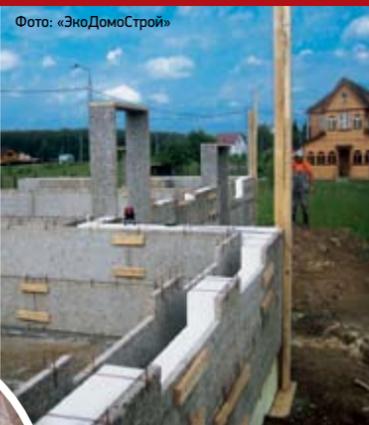


Фото: «ЭкоДомоСтрой»

← ↑ Заданное расстояние между внешней и внутренней стенками опалубки обеспечивают металлические стяжки



Фото: «ЭкоДомоСтрой»

↑ Тригоны, используют также и для вертикального армирования, что значительно сокращает расход стали



Фото: «ЭкоДомоСтрой»

← При возведении ребристых монолитных перекрытий сплошной настил создаётся из плит Велокс толщиной 25 – 35 мм



Фото: «ЭкоДомоСтрой»



Фото: «ЭкоДомоСтрой»

Высокая прочность этого каркаса позволяет делать перекрытия бетонными — сборными или монолитными.

«ВЕЛОКС»

Комплексная технология строительства монолитных энергоэффективных домов с использованием несъёмной опалубки из щепоцементных плит Velox («Велокс») была запатентована в Австрии ещё в 1956 г. и сегодня успешно применяется более чем в 40 странах мира, а с недавних пор и в России.

Основным элементом строительной системы «Велокс» являются плиты размером 2000 × 500 мм, которые предлагаются в основном в двух модификациях: 1) однослойные плиты толщиной 25, 35, 50 и 75 мм, используемые для устройства опалубки внешних и внутренних стен; 2) двухслойные теплоизоляционные плиты, изготовленные из однослойных (35 мм) путём

наклеивания слоя пенополистирола (ППС) толщиной 150 мм, что позволяет создавать стеновые конструкции с приведённым сопротивлением теплопередаче на уровне $R_0 = 4,37 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$. Имеются также плиты с увеличенным до 200 мм слоем ППС. Цена плит: 280 – 860 руб. за 1 шт.

В состав системы также входят:

- потолочные плиты (200 × 500 × 25 мм);
- коробка (2000 × 380 × 170–260 мм, высота зависит от длины перекрываемого пролёта) для изготовления облегчённых ребристых монолитных перекрытий;
- одно- и двухсторонние монтажные металлические стяжки длиной 320 и 480 мм, обеспечивающие заданное расстояние между стенками внешней и внутренней опалубки одного ряда, соединяющие плиты разных рядов по высоте;
- пространственные каркасы — тригоны, используемые в основном в силовых рёбрах монолитного перекрытия.

Из этих базовых элементов с соблюдением определённых правил и возводятся как мало-, так и многоэтажные строения. Монтаж начинается с одного из внешних углов здания, при этом плиты на стыке скрепляют между собой гвоздями длиной 100 мм, которые вбивают под разными углами. Затем к собранному угловому узлу последовательно пристыковывают плиты, образующие внешнюю и внутреннюю стенки опалубки первого ряда, соединяя их попарно стяжками. В результате постепенно создаются прямые и угловые участки стен, с предусмотренными проектом проёмами (их «окантовывают» торцевыми плитами толщиной 75 мм). Закончив монтаж опалубки наружных стен, приступают к созданию «оболочек» для несущих внутренних стен и перегородок. Когда монтаж первого ряда по всей площади дома полностью завершён, внутрь опалубки в местах, предус-

мотренных проектом, устанавливают вертикальную арматуру (тригоны) и заливают бетон марки не ниже М200 (вручную или бетононасосом). Далее монтируют следующие ряды опалубки, смещая вертикальные стыки плит в смежных рядах как минимум на 250 мм.

Технологию возведения стен органично дополняет оригинальная технология создания облегчённых ребристых монолитных перекрытий, основой которых являются армированные стальными тригонами бетонные балки шириной 120 мм и высотой от 185 мм до 275 мм, расположенные с шагом 620 мм, составляющие монолит с бетонными стенами.

ФИБРОБЕТОН

Он же фибролит — это натуральный плитный материал, производимый из длинной тонкой стружки (длина — 250–500 мм, ширина — 3–4 мм, получают на специальных станках и нередко называют древесной шерстью), портландцемента и воды. При производстве древесное волокно, обработанное раствором жидкого стекла, смешивают с цементом и

водой, а затем под давлением 0,5 МПа методом ленточного прессования формируют изделия, обрабатывают паром, а затем сушат. Наиболее типичные изделия — плиты длиной 2400 и 3000 мм, шириной 600–1200 мм и толщиной от 30 до 150 мм. Они обладают невысокой прочностью при изгибе (от 0,4 до 1,2 МПа) и гибкостью, но при достаточно низкой плотности (от 300 до 1050 кг/м³) имеют хорошие показатели теплопроводности (0,10–0,15 Вт/(м·°C) и звукоизоляционные характеристики. На сегодняшнем российском рынке фибролитовые плиты представлены изделиями таких компаний, как Celenit (Италия), Green Board (Россия), Träullit (Швеция) и др. В соответствии с областями применения все изделия можно условно разделить на конструкционные, акустические и дизайнерские.

Конструкционные плиты. Область их применения в строительных конструкциях определяется плотностью, которая подразделяется на низкую (200–500 кг/м³), среднюю (500–800 кг/м³) и высокую (более 800 кг/м³). Рассмотрим это на примере плит системы Green Board.

Плиты плотностью 250 кг/м³ (GB1, толщина — 100 мм) и 300 кг/м³ (GB1, толщин — 50 мм) применяются для тепло- и звукоизоляции, шумопоглощения, термо- и гидрорегуляции микроклимата помещений. Увеличение плотности материала до 450 кг/м³ (GB450, толщина — 25 мм) позволяет применять материал в аналогичных целях, но кроме того, использовать в качестве несъёмной опалубки и обшивки каркасных стен, воспринимающих ограниченные нагрузки. Плиты со средней плотностью 600 кг/м³ (GB600, толщина — 14, 25, 35 и 50 мм), а также 700 кг/м³ (GB2, толщина — 25 и 35 мм) применяются в качестве несъёмной опалубки в монолитных конструкциях из лёгких и тяжёлых бетонов; для наружной и внутренней обшивки стен каркасных зданий, перегородок; подшивки потолков. И наконец, плиты плотностью 950 кг/м³ (GB3, толщина — 10 и 12 мм) и 1050 кг/м³ (GB1050, толщина — 10, 12, 18, 22 мм) применяются в качестве обшивки утеплённых каркасных стен (взамен ОСП-плит), изготовления сэндвич-панелей (на основе

ФИБРОЛИТ СОЧЕТАЕТ В СВОЁМ СОСТАВЕ ДВА СТАРЕЙШИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛА — ДЕРЕВО И ЦЕМЕНТ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ КОТОРЫХ НЕ ПОДЛЕЖИТ СОМНЕНИЮ

ФИБРОЛИТ КОНСТРУКЦИОННЫЙ



Фото: Selenit

↑ В кирпичных строениях с монолитным армированным каркасом конструкционные плиты из фибролита используют для изоляции мостиков холода — элементов каркаса

→ Плиты высокой плотности толщиной от 10 до 22 мм успешно используются в качестве внешней обшивки как внешних, так и внутренних каркасных стен и перегородок



Фото: Green Board



Фото: Selenit



Фото: Selenit

↑ Использование плит средней плотности для звукоизоляции кирпичных перегородок

ППС или плит GB1); а также при изготовлении конструкции стропильно-балочных систем (взамен ОСП-плит).

Стоимость конструктивных плит российского производства колеблется от 290 до 1200 руб. за 1 шт.

Плиты итальянского и шведского производства обойдутся примерно в ?? раза дороже.

Дизайнерские плитки представлены изделиями шведской компании Ваух (входит в группу Träullit). Они выпускаются нескольких форм и цветов, что позволяет составлять из приобретённых готовых элементов декоративные панно практически любого размера.

ФИБРОЛИТ ДЛЯ ДИЗАЙНА



Фото: Träullit

Фото: Träullit



Фото: Green Board

↑ Дизайнерские плитки Ваух Träullit предлагаются круглой, шестигранной, квадратной, прямоугольной, ромбической и треугольной форм. При этом размеры плиток разных форм подобраны так, чтобы они могли слегка сочетаться в едином рисунке

ПЛИТКА ВЫПУСКАЕТСЯ ВО МНОЖЕСТВЕ ОТТЕНКОВ ПЯТИ ОСНОВНЫХ ЦВЕТОВ — СИМВОЛОВ НЕБА, ОБЛАКОВ, ДЕРЕВА, НЕБА И МОРЯ

Кроме того, плитки обладают хорошими звукопоглощающими свойствами, способны впитывать и отдавать влагу (в зависимости от состояния воздуха) и аккумулировать тепловую энергию. Масса изделий — около 14 кг/м². Монтировать их на стену или потолок можно двумя способами. Первый — поверхность предварительно облицовывают тонкими металлическими листами, а на тыльной стороне плитки закрепляются магниты — в этом случае появляется возможность менять старые или повреждённые панели на новые, а также изменять рисунок панно как угодно часто. Второй способ — плитки просто приклеивают.

В этом году производство дизайнерской плитки освоила и российская компания Green Board. Стоимость изделий российского производства колеблется от ?? до ??? руб. за 1 м². Шведские несколько дороже — от ?? до ?? руб. за 1 м².

ПАНЕЛИ ДЛЯ СТЕН

Совсем недавно компанией Träullit была разработана система производства полноразмерных монолитных стеновых панелей из смеси древесной

шерсти и цемента (фибролита) и возведения из них жилых зданий. Эти лёгкие панели имеют длину до 6 м, высоту 2,7–3 м и толщину от 25 до 50 см (зависит от местных климатических условий — приведённое сопротивление теплопередаче R₀ может колебаться от 3,29 до 6,58 (м²·К)/Вт). Производятся они на автоматизированной линии (что обеспечивает постоянное качество и высокую заводскую готовность), где в них сразу же вырезаются оконные и дверные проёмы, а также фрезеруются необходимые пазы для монтажа или прокладки коммуникаций. С завода на стройплощадку панели транспортируются в вертикальном положении.

Теплоаккумулирующая способность панелей — 250 кДж/м²·К. Показатель огнестойкости стены — REI 360 (в ходе испытаний стеновая панель подвергалась непрерывному воздействию пламени с температурой 1200 °С в течение 6 ч — с противоположной стороны стены температура была всего 45 °С). Благодаря малому весу (плотность изделий — 300–350 кг/м³), фундамент под стены из таких панелей может быть облегчённым.

ФИБРОЛИТОВЫЕ ПАНЕЛИ МОГУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ НЕ ТОЛЬКО ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ 1-2-Х ЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ С МОНОЛИТНЫМ НЕСУЩИМ КАРКАСОМ, НО И ЗДАНИЙ БОЛЬШЕЙ ЭТАЖНОСТИ СО СБОРНЫМ ИЛИ СБОРНО-МОНОЛИТНЫМ КАРКАСОМ

Технология сборки дома отличается простотой, низкой трудоёмкостью и невысокой стоимостью. Причём в сборной конструкции панели (их прочность на сжатие составляет всего 27 кН/м) практически никакой нагрузки не несут. Её принимает на себя силовой железобетонный каркас, состоящий из колонн и балок, опалубкой для которых являются горизонтальные и вертикальные пазы на торцах стеновых панелей. Так в местах стыка двух стеновых панелей по вертикали формируются квадратные полости сечением 70 × 70 мм. В верхней части каждой панели имеется U-образное углубление сечением 100 × 160 мм, что при стыковке панелей позволяет формировать сплошной «кольцевой» паз под несущую балку по всему периметру стен.

После установки на фундамент (на слой цементного раствора) панели закрепляют раскосами. В вертикальные полости и горизонтальные пазы укладывают стальную арматуру, а затем заливают бетон (если здание многоэтажное, то колонны в местах стыка панелей тянутся сквозь все этажи от фундамента до верхней несущей балки). Для того чтобы удержать арматуру в горизонтальных пазах на расстоянии относительно фибролита, используются специальные металлические пластины толщиной 3 мм со стреловидным наконечником, который вбивается в тело панели. К этим же пластинам в дальнейшем крепятся балки перекрытия или стропила. При отделке стены оштукатуривают.

Преимущества новой технологии заключаются в отсутствии мостиков холода, а также в её долговечности, стойкости к плесени и гнили, небольшом весе и неподверженности усадке. В среднем за час бригада монтажников (минимум три человека) может с помощью крана установить две стеновые панели, поэтому процесс строительства продвигается очень быстро. Себестоимость панелей, необходимых для монтажа внешних стен типового одноэтажного дома общей площадью около 100 м², в Швеции составляет примерно 12–15 тыс. евро. В Россию панели пока поступают из-за рубежа (отечественный завод по их производству ещё только проектируется) и потому обходятся значительно дороже — порядка 1 млн руб. за такой же комплект. ■

ФИБРОЛИТ ДЛЯ ПАНЕЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА



Фото: Träullit

→ Процесс возведение стен из конструктивных фибролитовых плит заводского изготовления отличается простотой и высокой скоростью, сочетающимися с низкой трудоёмкостью и стоимостью



Фото: Träullit



Фото: Träullit

↑ В панелях вырезаны оконные проёмы, сделаны пазы под электропроводку и выполнено черновое оштукатуривание



Фото: Träullit

↑ Стальные пластины фиксируют положение арматуры в верхнем пазу панели



↙ Схема создания в пазах панелей несущего монолитного железобетонного каркаса

Рисунок: Träullit

В полость на верхнем торце панелей укладывается арматура и заливается бетон — образуется несущая балка каркаса (1); пазы на вертикальном стыке панелей образуют полость для отливки опорной колонны каркаса (2); стальная пластина для фиксации арматуры (3); армирующая сетка на стыке панелей