

# ПРЕИМУЩЕСТВА КАРКАСНОГО ДОМА

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ



**СЕРГЕЙ КУЧИХИН,**  
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА  
ДИРЕКТОРОВ  
ЗАО «СТРОЙМАШ»,  
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР  
ЗАО «ВИБРОПРЕСС»

Наибольшее распространение имеют цельно-монолитные каркасы с квадратными или пилонными колоннами, а также возводимые с использованием туннельной опалубки.

Их недостатки: значительные затраты ручного труда при вязке арматуры и перестановке опалубки, зависимость от плеча доставки бетонной смеси, сложности с необходимостью прогрева значительных объемов бетона в зимнее время года. Достоинство: возможность возведения зданий с повышенной этажностью (более 25 этажей).

Каркас системы «куб» формируется из квадратных колонн (с проемами) и плоских плит. Плоский диск перекрытий сращивается относительно небольшими монолитными участками, но с увеличением пролета резко возрастает расход арматуры.

Кроме того, бортоснастку для изготовления плоских плит, да и сами плиты, можно использовать только для этой серии зданий, что сужает область применения каркаса.



**Внешний вид 17-этажного здания со сборно-монолитным каркасом в г. Санкт-Петербурге.**

При решении современных градостроительных задач архитекторы все чаще сталкиваются с необходимостью индивидуального проектирования, так как лицо города, как правило, создают ансамбли зданий, кардинально отличающихся друг от друга. Создание подобных ансамблей возможно в случае привязки каркасных зданий, строящихся, как правило, по индивидуальным проектам. Вместе с тем многообразие используемых в строительстве систем каркасного домостроения диктует необходимость определения их технико-экономической эффективности.

В «чебоксарском» каркасе (типа «Сарэт») используется сборный предварительно напряженный ригель, имеющий в верхней части выпуски арматуры.

В процессе строительства в верхнюю часть ригеля зафасовывается дополнительная арматура, которая проходит одновременно через проемы колонн, а затем данный участок бетонируется. Ригель выступает в нижней части потолка здания, вследствие чего в этом месте, как правило, необходимо возводить перегородку, что сужает возможности архитекторов при проектировании.

Данный вид каркаса напоминает конструкции старых серий (типа 1,020 — 1/87), в основе которых заложена полная сборность с использованием сварки и закладных деталей.

Широкое распространение в последние годы получил сборно-монолитный каркас со скрытым (внутри перекрытия) ригелем.

Для устройства скрытого ригеля между колоннами (имеющими проемы) устанавливается поддерживающая опалубка шириной 60 — 70 см. На нее укладываются плиты с заглушенными отверстиями. Между плитами зафасовывается арматура ригеля и связывается в проемах с арматурой колонн. Подается и укладывается бетонная смесь, которая заходит в пустоты плит, образуя несущие шпонки. Шпонки могут быть усилены за счет армирования. Для повышения жесткости диска перекрытия плиты могут быть уложены с раздвижкой и между ними вставлен и забетонирован плоский металлический каркас.

Значительный опыт в проектировании и строительстве зданий со сборно-монолитным каркасом накоплен Институтом «Строймашпроект» и ЗАО «Строймаш». Разработаны десятки проектов зданий различного назначения с этажностью от 5 до 22-х. Они запроектированы в универсальной открытой конструктивной системе (ОКС) и включают несущий пространственный каркас с разношаговым размещением колонн и плоские диски перекрытий, а также поэтажно-опертые на перекрытия наружные стены.

Открытая конструктивная система (ОКС) сборного и сборно-монолитного варианта рамно-связевого каркаса позволяет вести



**АЛЕКСЕЙ КРОХИН,**  
КОММЕРЧЕСКИЙ  
ДИРЕКТОР  
ЗАО «ВИБРОПРЕСС»  
И ЗАО «СТРОЙМАШ»

проектирование зданий по принципу от проекта к изделию, при этом в одних и тех же конструкциях могут проектироваться и строиться здания любой этажности, конфигурации и протяженности.

Эта система позволяет выполнять различные объемно-планировочные композиции, обеспечивает многовариантное использование свободного пространства плана здания. Использование данного каркаса в строительстве жилых зданий дает возможность свободной планировки и перепланировки квартир, объединение двух, трех квартир в одну, без нарушения несущих конструкций здания. Эта система имеет планировочную гибкость в процессе эксплуатации здания и предназначена для проектирования и строительства жилых домов нового поколения, общественных и производственных зданий.

Открытая конструктивная система:

- снижает себестоимость строительства;
- снижает уровень материалоемкости и энергоемкости зданий;
- повышает уровень комфортности и возможность применять любые планировочные решения здания;
- обеспечивает внедрение современных эффективных регулируемых инженерных систем и новых строительных материалов;
- обеспечивает высокий темп возведения зданий, всепогодность строительства при минимальных затратах на строительство в зимних условиях.

В основу каркаса положена конструктивно-планировочная сетка. Шаг колонн может трансформироваться от 2,7 до 9,0 м как в продольном, так и в поперечном направлении. Каркас является рамно-связевым.

Все конструкции здания разделены на несущие и ограждающие, не допуская совмещения функций. Это позволяет по сравнению с конструкциями панельного домостроения значительно снизить (в 1,5 — 2 раза) массу

Таблица 1

| Показатели  | Серии 1.020–1/87               | Куб 2М         | «Чебоксарский»                 | Цельно-монолитный | Сборно-монолитный с пустотными плитами |
|---|--------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------|--|
| Тип каркаса   | Сборный, связевый              | Рамно-связевый | Рамно-связевый                 | Рамно-связевый    | Рамно-связевый                         |
| Тип перекрытия  | Настил с выступающими ригелями | Плоский диск   | Настил с выступающими ригелями | Сплошная плита    | Плоский диск                           |
| Расход железобетона (в плотном теле) м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> | 0,28                           | 0,19           | 0,185                          | 0,22              | 0,17                                   |
| Расход стали:   | 15,6                           | 12,4           | 13,3                           | 19,7              | 11,6                                   |
| • в перекрытии кг/м <sup>2</sup>                                    |                                |                |                                |                   |  |
| • в каркасе кг/м <sup>2</sup>                                       | 20,2                           | 16,3           | 18,4                           | 27,2              | 15,3                                   |

здания, за счет сокращения материалоемкости существенно уменьшить общую стоимость строительства. Поэтажное опирание стен позволяет использовать для их устройства разнообразные и энергоэффективные материалы и легкие ограждающие конструкции, обеспечивающие высокую тепловую защиту зданий (например, ячеистый бетон плотностью 300—400 кг/м<sup>3</sup>, пенополистирол, минвату). Применение для наружной облицовки стен фактурного бетонного цветного камня позволяет создать различные цветовые и архитектурно-композиционные решения фасадов.

Подобное конструктивное решение стен позволяет снизить энергозатраты примерно на 25—35% при строительстве и до 45—50% — при эксплуатации зданий.

Институтом «Строймашпроект» разработана методика расчета и рекомендации по применению в рассматриваемом сборно-монолитном каркасе плит пустотного настила без выпусков арматуры. Подобные плиты производят в различных регионах индустриальным методом на линии «Тенсиланд», а стеновые материалы по технологии «Вибропресс».

В табл. 1 представлены сравнительные данные по расходу металла при возведении рассмотренных выше каркасов (для 9- — 10-этажных зданий). Анализируя данные табл. 1, можно отметить, что наилучшими показате-

лями по расходу металла и железобетона (на 1 м<sup>2</sup>) обладает сборно-монолитный каркас с плитами пустотного настила.

Преимущества сборно-монолитного каркаса подтвердили высокие технико-экономические показатели, полученные ЗАО «Строймаш» при возведении ряда объектов, в частности при строительстве 10- — 7-этажного жилого дома в г. Коломна Московской обл. Массовое строительство (4- — 17-этажных) жилых домов со сборно-монолитным каркасом ведется в городах: Ст. Оскол, Брянск, Волгоград, Ростов-на-Дону, Воронеж, Санкт-Петербург (фото 1—2). Вместе с тем специалисты Института «Строймашпроект» проектируют здания как со сборно-монолитным каркасом, так и с другими разновидностями каркаса. По-видимому, для суровых северных районов целесообразно иметь на вооружении несколько строительных систем. В частности, несмотря на повышенный расход материалов, в зимние 40°-ные морозы проще строить с обычными каркасами типа 1.020, когда отсутствуют монолитные работы. В то же время в течение летнего сезона могут быть возведены более экономичные здания со сборно-монолитным каркасом.

В том случае, если требуются каркасные здания с большими пролетами, здесь незаменим предварительно напряженный ригель (с напряжением, созданным за счет использования канатов). Такой ригель эффективен в многоэтажных гаражах, зданиях соцкультбыта и др.

Считаем, что применять целесообразно все виды каркасных систем. При этом в расчет следует принимать не только технико-экономическую эффективность, но и удобство, а также скорость строительства, регион застройки и наличие высококвалифицированных рабочих, вид возводимого объекта и т.д.

Следует отметить, что специалистами ЗАО «Вибропресс», входящего в холдинг «Строймаш-Вибропресс», разработаны домостроительные комбинаты нового поколения с универсальными технологическими линиями и универсальной бортоснасткой. Эти комбинаты выпускают конструкции изделия для строительства каркасных сборно-монолитных зданий. Причем производимые плиты могут изготавливаться любой толщины от 100 до 500 мм,

а сечение колонн изменяться от 0,25x0,25 до 0,4x0,6 м. При этом весьма интересны разработки по перекрытию с толщиной 300 мм. В этом случае резко возрастает толщина ригеля до 320 мм, а в плитах увеличивается пустотность до 60%. В зданиях с такими перекрытиями в значительных пределах возрастают проемы между колоннами.

Важно, что капитальные затраты на создание новых ДСК в 3 — 4 раза ниже, чем для комбинатов с традиционными технологиями, имеющими кассетные производства и двухъярусные конвейерные линии, вдвое ниже и потребность в производственных площадях.

Домостроительные комбинаты включают три технологические линии:

- базовую технологическую линию «Тенсиланд» — для производства плит пустотного настила балок, перемычек методом безопалубочного формирования;
- завод-автомат (компакта) по производству изделий для отделки зданий (вибропрессованного стенового камня, кирпича, тротуарной плитки, бордюрного камня);
- участок для производства элементов каркаса зданий — колонн, свай, ригелей, диафрагм жесткости, панелей шахт лифтов, лестничных маршей, вентблоков;
- бетоносмесительные автоматизированные заводы (БАЗ-1, БАЗ-2 и др.), оснащенные планетарными смесителями — для приготовления и подачи бетонной смеси на указанные выше линии.

Более подробную информацию о ДСК и системе каркасного сборно-монолитного домостроения см. \*.

Наш холдинг «Строймаш-Вибропресс» приглашает к сотрудничеству строительные организации и предприятия стройиндустрии, намечающие реконструкцию своих производственных баз и освоение новых методов строительства. Звоните нам, так как информация из первых рук всегда более объективна и полезна.

### «СТРОЙМАШ-ВИБРОПРЕСС»

Россия, 129110, г. Москва,  
ул. Гиляровского, д. 60,  
стр. 2, офис 2  
Тел.: (495) 600-6577, 681-5199,  
562-8141, 562-2166,  
E-mail: pas1967@yandex.ru  
www.vibropress.biz



Монтаж каркаса 17-этажного здания в г. Санкт-Петербурге.

\* Журнал «Строительство» № 1-2 2004 г. (стр. 42 — 44), № 1-2 2005 г. (стр. 40 — 41), № 7-8 2005 г. (стр. 81 — 82), № 5 2006 г. (стр. 66 — 67), № 7-8 2006 г. (стр. 70 — 71), № 1-2 2007 г. (стр. 38 — 39).