

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ КАРКАСНЫХ СИСТЕМ

**Мурзаков Н.В, Тасмурзин М.М, Уханов В.С.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

В настоящее время здания из сборно-монолитного железобетона в практике современного российского и зарубежного строительства достаточно широко распространены. Это связано с тем, что сборно-монолитное исполнение каркаса позволяет максимально удачно использовать плюсы монолитного и сборного домостроения, при этом минимизируя их минусы [1].

В частности, отметим положительные моменты, «наследуемые» от монолитных зданий:

- возможность создания зданий практически любых форм и размеров, что позволяет в большей степени, нежели в зданиях из сборного железобетона, обеспечить современные объемно-планировочные решения, а также выполнить здания более выразительными;
- большая пространственная жесткость сборно-монолитных зданий, обусловленная отсутствием монтажных стыков;
- возможность максимально эффективного использования сборных железобетонных конструкций. То есть за счет оптимизации шага вертикальных и, соответственно, пролета горизонтальных несущих конструкций максимально полностью используется несущая способность сборных железобетонных элементов. В то время как в зданиях из сборного железобетона нередко применяются элементы с завышенной несущей способностью, в связи с ограниченностью номенклатуры существующих изделий, что приводит к повышенному расходу бетона и арматуры. При этом в монолитном железобетоне армирование происходит исходя из действующих усилий в каждом элементе, т.е. в итоге значительного переармирования конструкций можно избежать;
- снижение трудозатрат и отсутствие необходимости в высококвалифицированных кадрах для выполнения сложных и высокоточных работ по устройству стыковых соединений, которые, как правило, располагаются в наиболее напряженных и, соответственно, наиболее ответственных местах здания;
- наличие скрытых монолитных ригелей или выполнение монолитных безбалочных перекрытий, дающее больше возможностей в плане устройства объемно-планировочных решений, без снижения полезной высоты помещений;
- сейсмостойкость.

Плюсами сборных зданий, переходящими в сборно-монолитное строительство, являются:

— устройство более легких и более жестких перекрытий, которые выполняются за счет возможностей заводов железобетонных конструкций создавать плиты различных геометрических сечений и из различных конструктивных материалов. Результат — снижение общей массы здания, а следовательно, и снижение затрат по устройству фундаментов и вертикальных несущих конструкций;

— сокращение сроков строительства за счет максимального ухода от бетонных и арматурных работ, выполняемых непосредственно на строительной площадке;

— возможность более качественного выполнения предварительного напряжения в конструкциях в сравнении с монолитным железобетоном;

— минимизация использования опалубки;

— относительная простота производства работ при отрицательных температурах наружного воздуха.

К недостаткам сборно-монолитного домостроения можно отнести:

— одновременную зависимость от завода железобетонных изделий и поставщиков бетонной смеси;

— слабую изученность пространственной работы сборно-монолитных зданий;

— недостаточную отображенность в нормативных документах особенностей расчета зданий из сборно-монолитного железобетона, а соответственно, и недостаточную точность существующих методик расчета;

— нарушение основного принципа проектирования железобетонных сборно-монолитных конструкций:

1. здания из сборных конструкций монтируются по статически определимой схеме;

2. здания в сборном исполнении рассчитывают только на вертикальные нагрузки от собственного веса и веса монтажников.

Именно последние факторы и приводят к тому, что в реальном проектировании и дальнейшем строительстве возникают необъективно завышенные несущая способность, жесткость и трещиностойкость конструкции сборно-монолитного перекрытия, что ведет к повышенному расходу материалов и в итоге к высокой себестоимости квадратного метра жилья. [2]

В настоящее время в практике российского домостроения наиболее отработаны 6 видов конструктивных схем каркасных зданий:

- Связевый каркас межвидового применения 1.020-1/87.
- Каркас с безбалочными безкапитальными перекрытиями - «КУБ-2.5».
- Сборно-монолитный каркас межвидового применения с применением плиты-несъемной опалубки =6 см (патент № 2107784).
- Сборно-монолитный каркас межвидового применения с применением пустотной плиты.
- Монолитный безригельный каркас с шагом колонн 6 метров.
- Универсальная архитектурно-строительная система серии Б-1.020.7

Связевый каркас межвидового применения 1.020-1/87:

Высокий уровень индустриального изготовления конструктивных элементов каркаса позволяет достичь высокой скорости его монтажа. Однако фиксированная сетка колонн ограничивает планировочные решения на стадии проектирования. Из-за шарнирного соединения колонн с ригелями конструктивная схема не обладает достаточной пространственной гибкостью. В процессе монтажа каркаса присутствуют сварочные работы, в том числе «ванная» сварка арматуры больших диаметров, что требует дополнительных высококвалифицированных специалистов и усиленного контроля на строительной площадке.

Каркас с безбалочными безкапитальными перекрытиями — «КУБ-2.5»:

Конструктивная схема основана на поточно-агрегатной технологии изготовления тяжелых крупногабаритных железобетонных конструкций в условиях завода. Каркас тоже предполагает фиксированную сетку колонн. Кроме того, небольшая высота несущих элементов приводит к перерасходу арматурного металла, снижению жесткости здания, увеличению доли сварочных работ. При монтаже каркаса необходимы высококвалифицированные специалисты.

Сборно-монолитный каркас межвидового применения с применением плиты-несъемной опалубки =6 см:

Полное заводское изготовление всех несущих конструкций каркаса: колонн, плит и ригелей обеспечивает их высокое качество и надежность каркаса здания. Использование предварительно напряженных элементов каркаса позволяет увеличить пролеты и значительно уменьшить расход металла. Шаг колонн может быть любой, - до 12-ти метров, что, в совокупности с практически не ограниченной высотой этажей, позволяет значительно разнообразить архитектурно-планировочные решения. Безсварные монтажные узлы соединения основных элементов: колонна-ригель-плита, а также «штепсельные стыки» колонн повышают жесткость каркаса, позволяя достичь сейсмостойкости здания до 10 баллов. Простота монтажа при полном отсутствии сварочных работ позволяет достигать высокой скорости и качества строительства даже при недостаточно квалифицированных рабочих кадрах.

Сборно-монолитный каркас межвидового применения с применением пустотной плиты

Конструктивная схема, которая при ограничении шага колонн до 9 метров, полностью сохраняет достоинства сборно-монолитного каркаса с применением плиты-несъемной опалубки, в тоже время позволяя значительно снизить долю монолитного бетона в процессе монтажа при незначительном увеличении расхода сборного железобетона.

Монолитный безригельный каркас с шагом колонн 6 метров:

Исполнение полностью монолитного каркаса в условиях строительной площадки требует повышенной ответственности работников и усиленного контроля в процессе строительства, большой штат высококвалифицированных рабочих и специалистов по ведению монтажных работ. В большом объеме присутствуют сварочные работы. Фиксированная сетка колонн и плоское перекрытие ограничивают планировочные решения здания.

Универсальная архитектурно-строительная система серии Б-1.020.7 (Белорусская). При высоком уровне индустриализации производства сборных элементов достигается большая скорость монтажа каркаса. Вместе с тем ограничиваются планировочные решения здания из-за фиксированной сетки колонн. Каркас не обладает достаточной пространственной жесткостью. Наличие «ванной» сварки стержней колонн этажей усложняет строительный процесс. Широкие монолитные участки по осям колонн требуют установки тяжелых монтажных подмостей при монтаже сборно-монолитного перекрытия, что затрудняет ведение последующих работ по устройству наружных и внутренних стен. [3]

Каркасы, построенные по этим конструктивным схемам, отличаются между собой технологией изготовления несущих элементов, их монтажа. На рисунке 1. приведена сравнительная таблица удельного расхода основных несущих конструкций. [4]

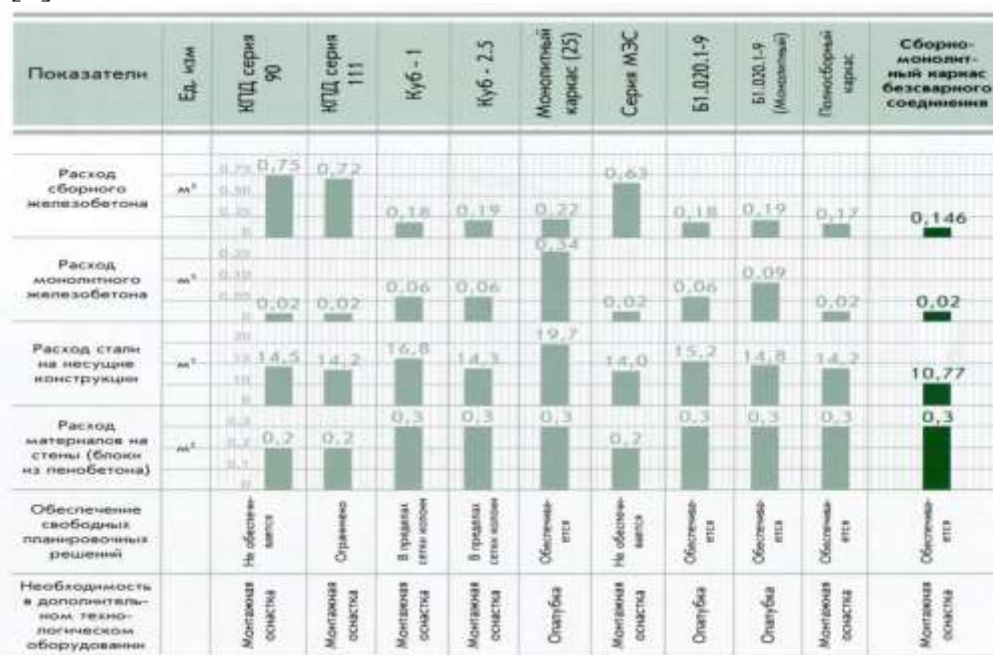


Рисунок 1 сравнительная таблица удельного расхода основных несущих конструкций

По данным таблицы можно сделать вывод что наиболее экономичной системой является каркас межвидового применения (патент № 2107784).

Список литературы

1. Митасов, В.М. К вопросу учета и уменьшения влияния начальных геометрических несовершенств при возведении многоэтажных каркасных зданий / В.М. Митасов, В.Г. Себешев, Г.Г. Асташенков, М.А. Логунова // Изв. вузов. Строительство. — 2012. — № 2. — С. 91-97.
2. В.М. Митасов, А.А. Коянкин Работа диска сборно – монолитного перекрытия / В.М. Митасов, А.А. Коянкин // Известия вузов. Строительство. 2014. № 3 с103
3. Новая строительная технология «Рекон-Ижора». Сборно-монолитное каркасное домостроение.[Электронныйресурс]. Режим доступа:<http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=25392> - (дата обращения: 15. 12. 2016).
4. В.А. Шембаков Сборно-монолитное каркасное домостроение./ В.А. Шембаков // Чебоксары, 2005г.

