

УДК 693.95

*В.А. ШЕМБАКОВ, управляющий ГК «Рекон-СМК», ген. директор ЗАО «Рекон»,
заслуженный строитель России (г. Чебоксары, Республика Чувашия)*

Технология сборно-монолитного домостроения СМК в массовом строительстве России и стран СНГ

Приведены возможности и преимущества технологии сборно-монолитного каркасного строительства. Подробно описана технология возведения сборно-монолитного каркаса с применением разнообразных элементов архитектурной выразительности как в суровых климатических условиях, так и в районах с сейсмоустойчивостью 8 баллов.

Ключевые слова: сборно-монолитное каркасное домостроение; индустриальная массовая технология; конструктивная схема; архитектурное решение.

Отечественная домостроительная индустрия для решения задач массового домостроения в последние 50 лет наряду с кирпичной и каменной технологиями последовательно осваивала технологию блочного, крупноблочного, панельного, крупнопанельного, объемно-блочного, каркасного, монолитного строительства. Все эти технологии прекрасно зарекомендовали себя на каждом из этапов их внедрения и постоянно совершенствовались за счет применения прогрессивных материалов. И именно этим объясняется широкое применение их до настоящего времени в индустриальном домостроении, позволяющем решать острую для России жилищную проблему.

Вместе с тем главными требованиями к современному возведению зданий становятся быстрое, красивое, надежное строительство с обеспечением высоких эксплуатационных и эстетических требований при сокращении материальных и энергетических затрат.

Национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» предусматривает соблюдение этих

критериев и в городах, и в районных центрах, и в небольших поселках, поскольку требования и пожелания у человека везде одинаковые.

Кроме того, технологии строительства должны быть адаптированы как к строительству жилых домов, так и к возведению других общественно значимых сооружений: детских дошкольных учреждений, школ, торговых центров, паркингов, административных, спортивных и развлекательных объектов и других инфраструктурных зданий, а также сооружений промышленного назначения.

Учитывая масштабы жилищного строительства в России, предусмотренные национальным проектом, приоритет следует отдавать тем индустриальным технологиям, которые отличаются гибкостью, возможностью удобно перестраиваться под выпуск продукции, обеспечивающей высокие потребности рынка в проектировании и строительстве зданий с высокой экономической эффективностью, надежностью конструкций и высокими эксплуатационными качествами.



Комплекс зданий в центре Новосибирска, выполненный с применением сборно-монолитного каркаса. 2009 г.



15-этажный жилой дом с применением СМК с пустотным настилом. Архангельск. 2012 г.

Для решения этой непростой задачи в России имеется подтвержденная более чем пятнадцатилетней практикой во многих регионах страны технология сборно-монолитного каркасного домостроения (далее – технология СМК) с законченным циклом строительства, начиная от стадии проекта до строительства при соблюдении на всех стадиях требований патентного законодательства. Основная идея ее заключается в изготовлении в заводских условиях отдельных железобетонных элементов, поставке их на стройплощадку и монтаж по типу конструктора несущего каркаса здания с последующим его украшением архитектурно-выразительными стенами высокой заводской готовности, несущими лишь ограждающую, изолирующую функции [1].

Возможности и преимущества технологии СМК.

Технология СМК позволяет собирать каркасы с большими до 18 м пролетами между колоннами, что дает возможность свободно планировать расположение помещений на этажах как в ходе строительства, так и во время эксплуатации. Индивидуальный расчет сечений несущих элементов в зависимости от их месторасположения в каркасе обуславливает малый расход металла при производстве ЖБИ. Полная заводская готовность элементов каркаса позволяет при его возведении практически полностью отказаться от электросварочных работ, существенно снизить энергоемкость строительства, расход материалов на строительной площадке, сроки строительно-монтажных работ, что в конечном итоге обуславливает низкую себестоимость жилья по сравнению с другими строительными технологиями.

Основными преимуществами технологии СМК, доказанными практикой, по отношению к другим технологиям домостроения являются:

- расход электроэнергии на изготовление железобетонных изделий для 1 м² жилья составляет 2 кВт, расход пара – 0,08 Гкал, что в три раза меньше по сравнению с существующими технологиями производства ЖБИ;
- расход основного сырья и материалов (цемент, щебень, арматура) в 1,5 раза меньше, чем при монолитном и панельном домостроении;
- увеличение полезной площади на 15–20% в сравнении с кирпичным исполнением;
- снижение стоимости строительства несущих конструкций здания с учетом возврата затрат от увеличения площади;
- полное отсутствие сварочных работ на стройплощадке и невысокие требования к квалификации рабочего персонала из-за меньшей трудоемкости как на технологической линии по выпуску элементов СМК, так и на стройплощадке;
- сокращение в 1,5 раза сроков строительства по сравнению с монолитным и кирпичным строительством;
- изготовление элементов СМК в заводских условиях, что гарантирует высокое их качество;
- возможность размещения подземной автостоянки под зданием;
- уменьшение веса несущих конструкций;
- возможность использования различных местных материалов при изготовлении наружных стен;
- неограниченные возможности перепланировки помещений в период проектирования, строительства и эксплуатации;
- быстрая переналадка технологического оборудования под запросы рынка;

- небольшой вес конструкций и, как следствие, отсутствие на стройплощадке тяжелых башенных кранов с большой грузоподъемностью;
- сокращение транспортных расходов;
- универсальность элементов, что позволяет их использование в любых архитектурных и конструктивных решениях при программном проектировании.

Характеристика технологии СМК. Сборно-монолитный каркас здания (сооружения), работающий как рамно-связевая система, воплотил в себе положительные свойства как полносборного каркаса, так и ряд преимуществ монолитных конструкций.

Жесткое сопряжение ригеля с колонной (уменьшение пролетного изгибающего момента за счет перераспределения его на опорный), а также включение в работу сборно-монолитного ригеля примыкающих участков перекрытия (расчетное тавровое сечение) позволили значительно уменьшить расход железобетона на 1 м² общей площади здания по сравнению с другими расчетными схемами несущих каркасов. Расход сборного железобетона в сборно-монолитном каркасе составляет 0,1–0,18 м³ на 1 м² смонтированного каркаса. Высота этажа ограничений не имеет и зависит только от прочностных характеристик колонн, поэтому применение каркаса возможно для зданий различного назначения: жилых, общественных, производственных, административно-бытовых, а также при строительстве мостов и путепроводов.

Колонны могут быть сечением от 200×200 до 400×600 мм и изготавливаются в форме длиной до 24 м. Материал колонн – тяжелый бетон В15–В30. Для сопряжения колонн с ригелями в них в уровне перекрытия предусматриваются участки с открытой арматурой, усиленной арматурными связями. Стыковка колонн осуществляется без сварки – при помощи «штепсельного» стыка и обеспечивается за счет припуска продольных арматурных стержней одной колонны в тело другой, что позволяет соединять колонны одного размера сечения с другим. Высота этажа допускается любая. Это обусловлено гибкостью технологии и универсальностью оборудования. Сборные ригели и балки могут быть ненапряженные и предварительно напряженные сечением от 80 до 450 мм с пролетом до 18 м.

Расчетным сечением ригеля является тавр, полкой которого служит перекрытие. Материал ригелей – тяжелый бетон В30, продольное армирование предварительно напрягаемыми канатами 12 К7. Сопряжение ригеля с колонной жесткое.

Здания высотой до шести этажей включительно не имеют диафрагм жесткости. Все усилия воспринимаются жесткими (рамными) узлами каркаса. Здания высотой более шести этажей имеют диафрагмы жесткости, которые совместно со сборно-монолитным каркасом воспринимают расчетные усилия.

Замоноличивание узла сопряжения производится бетоном В30. Универсальность оборудования позволяет изменять сечение и длину выпускаемых ригелей в соответствии с расчетными данными для различных зданий и нагрузок на перекрытия.

Перекрытие состоит из предварительно напряженных железобетонных плит (плита – несъемная опалубка) или пустотного настила. Перекрытие с применением предварительно напряженных ж/б плит состоит из плит толщиной 60 мм, служащих несъемной опалубкой и монолит-

ного армированного слоя толщиной 80–140 мм, укладываемого сверху. Сцепление монолитного слоя со сборной плитой осуществляется за счет шероховатой верхней поверхности плиты, выполняемой в заводских условиях путем обнажения крупного заполнителя. Материал плит – тяжелый бетон В35. Продольное армирование предварительно напрягаемой проволокой 5 ВрП. При бетонировании монолитного слоя плита-опалубка, включая и ригели, устанавливается на металло-деревянный брус с системой инвентарных опор. Жесткость диска перекрытия достигается за счет укладки арматурных сеток на стыках плит и над ригелями. Монолитный слой перекрытия выполняется из тяжелого бетона В15–В25. Узел соединения колонна–ригель-плита является монолитным. Каркас собирается без применения сварки. Конструктивная схема с применением пустотной плиты, которая при шаге колонн до 18 м полностью сохраняет достоинства сборно-монолитного каркаса, с применением плиты – несъемной опалубки и в настоящее время находит все более частое применение.

Экономический и социальный эффект. В результате выполненной творческим коллективом данной работы в отечественной отрасли массового домостроения появилась базовая инновация, позволяющая положительно отреагировать на главные требования XXI в. в массовом домостроении:

- удовлетворить пожелания, запросы человека, архитектора, заказчика, проектировщика, строителя;
- свести к минимуму затраты энергетических, материальных, людских ресурсов;
- обеспечить высокое качество на всех этапах производства и строительства и в конечном итоге низкие эксплуатационные затраты построенных объектов;
- получить дом, доступный потребителю по покупательской способности.

Главный итог работы – внедрение в массовое домостроение технологии СМК позволило организовать до 50 тыс.



25-этажный дом с применением СМК



Фрагмент фасада 17-этажного жилого дома с применением СМК

рабочих мест для проектировщиков, машиностроителей и непосредственных исполнителей – строителей.

В результате проведенной творческой работы авторским коллективом над созданием и внедрением в практику строительства технологии СМК запатентовано 66 российских изобретений, 8 полезных моделей, получено 10 евразийских патентов.

Объединив в себе преимущества индустриальной массовой технологии, оригинальность и индивидуальность архитектурного решения, технология СМК открыла совершенно новые перспективы для строительной сферы. Максимально возможная унификация всех элементов здания привела к радикальному снижению стоимости и сроков строительства **любо**х объектов, не ограничивая при этом применение разнообразных элементов архитектурной выразительности в суровых климатических условиях, от +40 до -60°C (г. Мирный, Архангельская обл.), с сейсмостойкостью 8 баллов в Краснодарском и Ставропольском краях.

С появлением устойчивой, надежной несущей конструкции здания со свободной планировкой по замыслу заказчика и архитектора, наступает новый этап решения задачи



Конструкции «НС» нового типа на трехэтажном здании с применением СМК



Эскизный проект застройки нового микрорайона домами с применением СМК

массового строительства – создание конструкции наружной стены высокой заводской готовности, архитектурной выразительности, с наименьшими эксплуатационными расходами в жизненном цикле построенного здания при условии обеспечения высокой теплотехники и звукоизоляции и экологически чистой конструкции.

Эта конструкция отвечает главным критериям массового строительства – легкости, скорости монтажа, герметичности соединяемых элементов, наличию бессварных соединений и возможности монтажа как во время сборки сборно-монолитного каркаса здания, так и после его возведения отдельно.

Создавая новое, необходимо помнить все, что было создано ранее, и максимально устранить недостатки предыдущих систем. Домостроителям всегда предъявляли претензии по поводу отсутствия свободной планировки, невысокой надежности швов наружных стен и невозможности собирать здание в случае отсутствия одного или нескольких изделий КПД, невысокого качества звукозащиты перекрытий, высокого расхода металла и сборного железобетона на 1 м² жилой площади, а также однообразия архитектурных обликов застраиваемых территорий.

В течение 25 лет творческим коллективом группы компаний «Рекон-СМК» ведутся новые разработки, исследования и испытания конструкций зданий с использованием опыта ведущих коллективов страны и зарубежья; создается индустриальная гибкая технология наружных стен нового дома, отвечающая запросам главного потребителя – человека.

Формующим оборудованием могут быть и «паллеты», и «опрокидывающиеся столы», и универсальные стенды ЗАО «Рекон». Конструкции «НС» нового типа могут быть применены на строительстве как монолитных, кирпичных,

каркасных, так и других возводимых зданий гражданского и промышленного назначения.

Потребитель не должен чувствовать себя зависимым от какой-то системы. Он созидатель сегодняшнего и завтрашнего дня, будущего своих сел и городов.

Процесс изготовления нового типа «НС» механизирован, отработан с применением современных достижений индустриального способа изготовления.

Захлестнувший строителей в последнее время процесс возведения стен из мелкоштучных элементов с применением вентилируемых фасадов нанесет вред массовой застройке городов с точки зрения эксплуатации зданий больше, чем швы панельных домов.

В настоящее время возможен альтернативный вариант исполнения наружных стен с применением крупноформатных элементов с вентилируемым фасадом, изготовленных на заводе, обеспечивающий долговечность и низкие эксплуатационные расходы, позволяющий возводить различные варианты фасадов зданий.

Архитекторы и конструкторы группы компаний «Рекон-СМК» разрабатывают варианты застройки микрорайонов и жилых групп с применением индустриальных способов, создавая нормальную среду обитания человека.

Инновации сложны, трудоемки, но интересны и имеют высокий потребительский спрос, если они выполняются профессионалами.

Литература

1. Шембаков В.А. Выполнение задач современного строительства с помощью технологии сборно-монолитного каркасного домостроения // Жилищное строительство. 2011. № 6. С. 17–19.

ЧЕТЫРНАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭКСПОКАМЕНЬ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
«КРОКУС ЭКСПО», ПАВИЛЬОН 2, ЗАЛЫ 5, 6
РОССИЯ, МОСКВА

2013

ДОБЫЧА, ОБРАБОТКА, ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНОГО КАМНЯ

ОРГАНИЗАТОРЫ:

- ТОРГОВО-ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС «ЭКСПОСТРОЙ НА НАХИМОВСКОМ»
- ИНВЕСТИЦИОННАЯ ГРУППА АБСОЛЮТ
- КОМИТЕТ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РФ ПО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВУ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖКХ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

- АССОЦИАЦИИ СТРОИТЕЛЕЙ РОССИИ
- РОССИЙСКОГО СОЮЗА СТРОИТЕЛЕЙ
- РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА ИНЖЕНЕРОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

ПРИ УЧАСТИИ:

- АССОЦИАЦИИ «ЦЕНТР КАМНЯ» (РОССИЯ)
- «HUMMEL GMBH» (ГЕРМАНИЯ)
- «CONFINDUSTRIA MARMOMACCHINE – Assomarmomacchine» (ИТАЛИЯ)

25
ИЮНЯ **28**

www.expostone-russia.ru

КОНТАКТЫ:
Тел: +7 (499) 127 3881, 120 6211, 123 0109
E-mail: expo@expostroy.ru, expostroy@expostroy.ru