

ПРИМЕНЕНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

В.С.Волга, Л.И.Григоренко

Система конструктивных элементов разработана для строительства жилых и общественных зданий и рассчитана на использование существующей базы домостроительных предприятий.

Основной идеей при решении этой задачи была идея создания такой совокупности конструктивных элементов, что любая их конструктивно целесообразная комбинация работала бы как единая конструктивная схема.

При этом формировались следующие предпосылки:

1. Масса зданий, возводимых из этих конструкций, должна быть в 1,5-2 раза ниже традиционных.

2. Изготовление конструктивных элементов должно осуществляться на предприятиях стройиндустрии серийно.

3. Здания, построенные на их основе, должны отвечать следующим требованиям:

- ◆ неограниченные возможности в решении архитектуры фасадов;
- ◆ расширение возможности планировочных решений квартир при широком диапазоне площадей и количества комнат в квартире, способной удовлетворить спрос любого уровня платежеспособности;
- ◆ повышение качества комфорта проживания;
- ◆ повышение уровня энергосбережения за счет снижения теплопотерь.

4. Несущая способность различных комбинаций конструктивных элементов должна обеспечивать возможность массового строительства зданий этажностью от 1 до 24 этажа (и более) и шириной торца 16-22 м.

Предварительные расчеты показали, что при строительстве зданий на основе предлагаемой системы достигается:

- ◆ снижение теплопотерь до 55%;
- ◆ снижение расхода материалов до 50%;
- ◆ снижение трудоемкости до 15-20%;
- ◆ снижение стоимости строительства до 35-50% в сравнении с широко применяемой серией АППС.

Система состоит из следующих элементов:

1. Железобетонных диафрагм

Ширина шага поперечных несущих диафрагм может быть различной, как наиболее рациональная ширина шага принята равной 7,2 м, позволяющая при неразрезной схеме обходиться без предварительного напряжения плит перекрытия, сохраняя при этом плоскопараллельность

поверхности и соосность конструкций. Кроме того, такой шаг дает широкие возможности для архитектурно-планировочных решений квартир.

2. Ребристых железобетонных плит перекрытия (ребрами вверх) с пространством между ребрами, заполненным пенобетоном. Двухслойная ребристая плита в конструкции перекрытия работает по неразрезной схеме

3. Балок-перемычек из полимеркерамзитобетона. В конструктивной схеме здания работают по неразрезной схеме;

4. Оставляемой опалубки колонн различной конструкции, собираемой из отдельных элементов на месте. Материал опалубки - полимерцементные композиции - в качестве утеплителя используется пенополиуритан и др.

5. Оставляемой опалубки ригелей. Материал тот же;

6. Монолитных проемообразующих блоков (оконных, балконных), изготавливаемых из легких бетонов;

7. Пояса жесткости;

8. Технологической оснастки, обеспечивающей точность монтажа.

Элементы системы - пункты 1-6 - изготавливаются на предприятии стройиндустрии, элементы - пункт 7 - формируются в процессе монтажа. Элементы опалубки колонн и ригелей собираются на месте с помощью специальных элементов технологической оснастки, технических тканей и kleев и устанавливаются в проектное положение. Особо следует сказать об элементе конструктивной системы -наружная стена.

Наружная стена - четырехслойная конструкция, состоящая из:

- ◆ облицовочного кирпича;
- ◆ теплозащитного слоя;
- ◆ легкого бетона;
- ◆ слоя внутренней штукатурки.

Стена опирается на балку-перемычку. В конструктивной схеме здания работает как самонесущая конструкция (в пределах этажа).

Такая конструкция стены эффективна по теплозащите и совершенна с эстетической точки зрения. При этом балка-перемычка одновременно с несущими свойствами выполняет функции архитектурной детали.

Наиболее проблематичным в конструкции стен всех типов, с точки зрения теплопотерь, является конструктивное решение окон. Теплопотери через окна и балконы в 4-5 раз превышают теплопотери через глухую часть фасада. В местах примыкания оконных блоков к стене образуются «мостики» холода. Герметизация мест примыкания оконных блоков в конструкциях стен традиционных решений трудоемка и малоэффективна.

В предлагаемой системе эта проблема решается с помощью конструктивного элемента - проемообразующего блока, в частности оконного, и специально разработанной оригинальной конструкции оконного блока.

Оконный блок состоит из двух самостоятельных одинарных оконных пеплотов, обрамленных бруском небольшого сечения. Каждый из них устанавливается в проемообразующий блок и прижимается к образованному по периметру блока уступам, выполненным из деревянного бруса .

Соединение может быть kleевое, на шурупах, гвоздях, смешанное и пр. Пространство между двумя переплетами обеспечивает дополнительную теплозащиту и исключает образование конденсата. Материал оконного блока - дерево, дерево-алюминий, пластик, металлопластик и др.

Остекление возможно в различных вариантах:

- ◆ стеклопакет+ стеклопакет;
- ◆ -стеклопакет+ стекло;
- ◆ -стекло+ стекло - в зависимости от района строительства. Аналогичны решения и для заполнения балконных проемов.

В целом проемообразующий блок в конструкции стены несет не только функциональную нагрузку, он используется также как архитектурное средство, разнообразное по форме. В совокупности, с точки зрения архитектуры фасада, предлагаемые конструктивные элементы наружной стены обеспечивают пластиичность сравнимую с монолитными зданиями и зданиями из мелкоштучных материалов.

В традиционных конструктивных решениях зданий фундаментно-подвальная часть монтируется из панелей массивных фундаментных блоков. В предлагаемой конструктивной системе по предварительным расчетам масса здания в 1,5-2 раза меньше, что и определяет иные решения фундаментно-подвальной части.

С помощью различных наборов конструктивных элементов возможна сборка разнообразных конструктивных схем зданий в зависимости от назначения, этажности здания, геологических условий и района строительства.

Для общественных зданий предпочтительнее, с экономической точки зрения, чисто каркасная схема.

Для жилых зданий до 16-ти этажей, в обычных условиях, экономически и конструктивно целесообразной является схема с поперечными несущими стенами (диафрагмами).

Для зданий 16-ти этажей и выше конструкции нижних этажей следует решать на основе поперечных несущих балок-стенок, формируемых на месте из поперечных диафрагм и колонн в оставляемой опалубке замоноличенных на месте.

Средние этажи по схеме с поперечными несущими стенами (диафрагмами). Верхние этажи выполняются по каркасной схеме - монолитные в оставляемой опалубке. Поперечные сечения колонн при этом могут быть прямоугольного, таврового и др. сечения в зависимости от факторов силового воздействия.

Плиты перекрытия в сочетании с монолитными поясами жесткости, балками-перемычками и поперечными диафрагмами образуют соответственно горизонтальные и вертикальные диски, а в совокупности жесткую пространственную схему.

Характерным для предлагаемых конструктивных схем является то, что сечение колонн, ригелей и диафрагм и их армирование определяется из расчета соответствия эпюр напряжения и эпюр материалов.

Область применения.

1. Существенно меньшая, в сравнении с традиционными, масса здания, на основе системы конструктивных элементов, жёсткие диски в горизонтальных и вертикальных плоскостях обеспечивают возможность конструкции воспринимать значительные горизонтальные и вертикальные (в том числе и динамические) нагрузки.

Благодаря этому строительство зданий на основе предлагаемых конструктивных схем может осуществляться:

- ◆ в сейсмических районах;
- ◆ на просадочных грунтах;
- ◆ на подрабатываемых территориях.

2. Отдельные конструктивные элементы системы - опалубки колонн и ригелей, плиты перекрытия - могут применяться при капитальном ремонте и реконструкции ветхих зданий. При этом исключается такая трудоемкая и рискованная технологическая операция как вырубка горизонтальных пазов в несущих стенах здания. Принимая во внимание, что вес элемента оставляемой опалубки ригеля составляет до 80 кг, а вес элемента опалубки колонны составляет до 40 кг, сборку элементов опалубки можно выполнять вручную, что особенно существенно в стесненных условиях реконструируемых помещений.

3. Элементы конструктивной системы могут применяться при решении программы энергосбережения в массовом жилище г.Киева (программа ТАСИС).

По 5-ти этажным панельным жилым домам разработана программа их реконструкции и уже начата её реализация силами холдинговой компании «Киевгострой». Однако, за пределами программы оказались наиболее массовая застройка 9-этажных панельных домов серий 134 и 96. В этих домах крупным недостатком является наличие «глухих» торцов с однослойными панелями из керамзитобетона толщиной 300 мм. Теплопотери по двум торцам только в одном доме составляет 80 гкал за один отопительный сезон, что соответствует убыткам порядка 1600 долларов США. Стоимость утепления одного торца 9-этажного здания по применяемой в настоящее время технологии составляет 10,6 тыс.долларов США.

Ознакомление с проектной документацией и с натурой застроенных массивов в Минском, Подольском и др. районах Киева показывает реальную возможность осуществить утепление торцов панельных зданий в объёме до 100 домов за счет пристройки к ним 10 этажных жилых блоков, небольших по размерам в плане - 11,0x15,0 м.

В настоящее время "Бетониндустрияпроект" приступил к разработке проекта такой пристройки.

Конструктивная система включает «легкий» скрытый каркас (колонны сеч.200x200 мм) с ригелями (200x300 мм), который несет легкие «теплые» многослойные стены с облицовочным кирпичом и частично плоские плиты перекрытия размером на комнату .

Сборные изделия лестнично-лифтового узла и плоские плиты перекрытия из числа освоенных ФПД - 4 холдинговой компании «Киевгострой».

Преимущества реализации данного проекта:

1). Пристройки к торцам панельных зданий с облицовочным кирпичом, с металлопластиковой черепицей, эркерами внесут существенное разнообразие и эстетику в массивы из панельных «коробок».

2). Увеличивается плотность застройки существующих массивов (из расчета пристройки к 50 домам) на 120 000 кв.м., город получает дополнительно 1200 квартир.

3). Энергосбережения по Киеву из того же расчета составит 4000 Гкал за один отопительный сезон, что соответствует 80000 долларов США.

4). Предложенная универсальная система конструктивных элементов и принципы построения конструктивных схем могут быть применены при реконструкции пятиэтажных зданий.

Идея предлагаемой реконструкции состоит в следующем:

1. Конструкции здания, подлежащего реконструкции, сохраняются без радикальных изменений. Изменению подвергается конструкция лестничной клетки.

В межмаршевом пространстве устанавливается монолитная поперечная несущая диаграмма на всю высоту здания.

2. Здание обстраивается по периметру, в поперечном и продольном направлениях, несущими вертикальными элементами в виде диафрагм, выполненных в монолитном железобетоне в оставляемой опалубке. Диафрагмы устанавливаются на отдельно стоящие фундаменты. Основание буронабивные сваи. Верхние отметки диафрагм - обстройки соответствуют верхним отметкам диафрагм в межмаршевом пространстве.

3. На несущие вертикальные диафрагмы монтируются горизонтальные несущие конструкции в двух уровнях во взаимно перпендикулярных направлениях. Горизонтальные конструкции выполняются из монолинейного железобетона в виде балок-стенок в оставляемой опалубке. На поперечные конструкции второго уровня монтируются двухслойные плиты перекрытия.

4. На образовавшуюся пространственную конструкцию стилобата, монтируются конструкции вышележащих этажей надстраиваемого здания.

5. Здание обстраивается по периметру дополнительными ограждающими конструкциями (монолитные, в оставляемой опалубке) на отдельностоящих фундаментах. Основание - буронабивные сваи.

6. На несущие вертикальные элементы ограждающих конструкций монтируется пространственная конструкция перекрытия (монолитные, в оставляемой опалубке).

7. На конструкциях покрытия (стилобата) монтируются конструкции вышележащих этажей нового здания.

Для монтажа используются конструкции и конструктивные схемы, предложенные для строительства зданий с использованием индустриальной базы домостроительных предприятий.

Внутреннее пространство стилобата может использоваться в качестве технического этажа, а также для размещения подсобных помещений. Преимущества предлагаемого решения очевидны:

1. Для массового строительства могут использоваться обжитые районы, облик которых существенно преобразиться;
2. Не требуется дополнительных средств для сноса зданий;
3. Появляется социальное жилье, которое можно использовать как отселенческое, для предоставления молодым семьям, социально незащищенным слоям населения.

Учитывая, что комфортность этого жилья в сравнении с исходным повышается - появляется лифт, мусоропровод, дополнительные летние помещения, это может быть решением жилищной проблемы в значительной мере.

4. В связи с тем, что ограждающие конструкции защищают здание от воздействия внешней среды - продлевается их долговечность и улучшаются теплотехнические и другие характеристики, что также немаловажно, учитывая современные экономические ситуации.

5. Принимая во внимание, что ограждающие конструкции и стилобат собираются из легких конструкций оставляемой опалубки и замоноличиваются по месту, реконструкция здания может осуществляться без отсечения.

Со временем, при необходимости конструкции обстроенных зданий могут быть разобраны и заменены на другие, более рациональные.

При подходе к решению проблемы реконструкции, нацеленном на использование индустриальных изделий, просматривается очень актуальный вопрос загрузки домостроительных предприятий, мощности которых в настоящее время простирают.

Таким образом, решение вопросов реконструкции в предлагаемом направлении позволит обеспечить дополнительную загрузку домостроительных предприятий.