

# КОНСТРУКТИВНАЯ СИСТЕМА МНОГОЭТАЖНОГО КАРКАСНОГО ЗДАНИЯ С ПЛОСКИМИ СБОРНО-МОНОЛИТНЫМИ ПЕРЕКРЫТИЯМИ

*Потерицук В.А. НИПТИС, г. Минск*

*Пецольд Т.М., Пастушков Г.П. БГПА, г. Минск*

*Тур В.В. БПИ, г. Брест*

В массовом строительстве жилых и общественных зданий за рубежом широкое распространение за последнее десятилетие получили каркасные конструктивные системы с использованием как сборного, так и монолитного железобетона.

Известна система ИМС (Югославия), основанная на применении сборно-монолитной каркасной системы с предварительно напрягаемой в построечных условиях канатной арматуры, проходящей через колонны.

Широкое распространение каркасные системы также получили в США, Канаде, Великобритании, Японии, Австрии, Швеции и в других странах.

Распространение каркаса для строительства зданий различного назначения обуславливается теми преимуществами, которыми обладает эта конструктивная система:

- существенное снижение расхода бетона и массы здания по сравнению с бескаркасной крупнопанельной системой при узком шаге внутренних поперечных стен;
- возможность большего разнообразия объемно-планировочных решений и реализации "гибкой планировки", а также лучших условий для модернизации и перепланировки;
- применение единой конструктивной системы для строительства жилых и общественных зданий, что позволяет во много раз снизить суммарную номенклатуру изделий;
- возможность рационального использования первых этажей жилых многоэтажных зданий для размещения в них помещений социально-бытового назначения практически без дополнительных затрат, характерных для КЖД;
- возможность решения навесных наружных стен в самых различных вариантах как по конструкции и материалам, так и внешнему виду, что создает разнообразие архитектурных решений фасадов;
- реальный переход к открытой системе типизации по принципу "от изделия к проекту", что позволяет исключить известные в этом смысле недостатки КЖД;
- более эффективным направлением является безригельный каркас, т.е. каркас с плоскими перекрытиями, позволяющими свободно расставлять в плане перегородки.

Усовершенствованный каркас с плоскими сборно-монолитными перекрытиями состоит из следующих основных конструктивных элементов:

- колонны со сквозными отверстиями в уровне перекрытий для пропуска горизонтальной арматуры монолитных железобетонных ригелей;
- сборных многопустотных предварительно напряженных плит перекрытия;

- монолитных железобетонных ригелей, размещенных взаимоперпендикулярно в створе колонн.

Плиты перекрытия размещаются в ячейке со строительным подъемом 15 мм; такой же подъем имеет поперечный ригель, на который эти плиты опираются и передают вертикальную нагрузку. Кроме того, многопустотные плиты перекрытия имеют строительный подъем от преднапряжения рабочей арматуры. Таким образом, создается вспашенная ячейка диска каркаса, оконтуренная монолитными железобетонными ригелями.

При загрузке перекрытия создаются распорные усилия на весь контур, т.е. частично заменяется преднапряжение, характерное для югославской системы ИМС.

В усовершенствованном каркасе предусмотрены следующие новшества:

- плиты перекрытия по своим торцам имеют обратные скосы, создающие опорную площадку при сопряжении с монолитными поперечными ригелями;
- рабочая арматура плит перекрытия выступает за их габариты и, входя в монолитные поперечные ригели, обеспечивает надежную анкеровку,
- по верхней плоскости плит перекрытия у их торцов над каждой плитой предусмотрены шпонки, обеспечивающие надежность совместной работы сжатой зоны монолитного ригеля и верхней полки плит перекрытия.

Таким образом, усовершенствованный каркас с плоскими сборно-монолитными перекрытиями сохраняет преимущества своего предшественника и становится более надежным при работе на силовые воздействия.

Сборные изделия каркаса изготавливаются на заводах ЖБК в существующих формах с частичной дооснасткой (колонны, плиты перекрытия).

В настоящее время на основе усовершенствованного каркаса с плоскими сборно-монолитными перекрытиями запроектирован экспериментальный 9-этажный 3-х секционный жилой дом для строительства в г.Минске (НИПТИС, Белпроект, БГПА).

В составе данной темы методом математического моделирования выполнено исследование напряженно-деформированного состояния элементов каркаса с учетом пространственной работы. Кроме того, в Брестском политехническом институте выполнено испытание двух фрагментов каркаса в масштабе 1:4. В настоящее время подготавливается полномасштабный фрагмент каркаса размером 6×12 м для испытания в БГПА. Выполненный комплекс расчетов на ЭВМ и испытание фрагментов выявило ряд интересных зависимостей в распределении усилий между конструктивными элементами каркаса, что позволяет более точно и рационально выполнять армирование сборных плит перекрытия и монолитных ригелей.

Испытание вышеуказанного фрагмента позволит уточнить выявленные закономерности, ввести при необходимости коэффициенты условий работы.

Таким образом, будет создана методика расчета усовершенствованного каркаса с плоскими сборно-монолитными перекрытиями с учетом пространственной работы.

Следует отметить, что научно-исследовательские и проектные работы ведутся по классической схеме: математическая модель (гипотеза) – эксперимент – общие выводы и методика расчета.

Наряду с повышением надежности работы основных элементов каркаса по завершению комплекса научно-исследовательских и проектных работ ставится задача снижения расхода арматурной стали по основным несущим конструкциям.

Существенным резервом по снижению металлоемкости является применение предварительно-напряженных монолитных ригелей по контуру ячеек перекрытий за счет преднапрягаемой арматуры или напрягающего бетона. Применение последнего варианта при испытаниях моделей в масштабе 1:4 позволило на 35.4 % повысить трещиностойкость и на 88.7 % жесткость основных несущих монолитных ригелей.

В экспериментальном проекте 9-ти этажного жилого дома на основе усовершенствованного каркаса получены показатели расхода стали 22.65 кг/м<sup>2</sup> общей площади, что соответствует уровню расхода стали в основных сериях крупнопанельных жилых домов с узким шагом внутренних поперечных стен.

## Литература

1. Экспериментальный 4-х этажный жилой дом на основе безригельного каркаса в микрорайоне Малиновка 6 (по генплану № 17) в г. Минске. Объект института АО "Белпроект" 67.91.
2. Вигдорчик Р.И., Потерщук В.А. и др. Новая конструктивная система жилых домов. "Архитектура и строительство Белоруссии", № 3, 1992 г.
3. Мордич А.И., Потерщук В.А. и др. Результаты разработки эффективных конструктивных систем жилых и общественных зданий. "Архитектура и строительство Белоруссии", № 2, 1993 г.