

ПОПУЛЯРНЫЙ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ 1990-Х ГГ. ТЕЗИС О НИЗКОЙ СТОИМОСТИ И УНИКАЛЬНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КАЧЕСТВАХ МОНОЛИТНО-КАРКАСНЫХ И КИРПИЧНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ НЕ ПОДТВЕРЖДАЕТСЯ ПРАКТИКОЙ. КРУПНОПАНЕЛЬНЫЕ ДОМА ОСТАЮТСЯ САМЫМИ ДЕШЕВЫМИ, А РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ СЕЙЧАС МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ СЕРИИ КПД ПРИБЛИЖАЮТСЯ ПО ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМ КАЧЕСТВАМ К КАРКАСНОМУ И КИРПИЧНОМУ ЖИЛЮ.

**ВЛАДИМИР ПИЛИПЕНКО,**

ДОКТОР ТЕХН. НАУК, ПРОФЕССОР, ДИРЕКТОР ГП «ИНСТИТУТ НИПТИС ИМ. С.С. АТАЕВА», МИНСК

## ШИРЕ ШАГ

### ПУТИ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В БЕЛАРУС

ПЕРЕД СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛЮ БЕЛАРУСИ СТОЯТ ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГРАЖДАНАМ КОМФОРТНОГО И ДОСТАТОЧНО ДЕШЕВОГО ЖИЛЬЯ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ. ДОБИТЬСЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ НЕВОЗМОЖНО БЕЗ КОРЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ОТРАСЛИ, МОДЕРНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕООРУЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ, ЭФФЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ.

Крупнопанельное домостроение (КПД) базируется на устаревших технологиях и конструктивных системах, что отрицательно сказывается на конкурентоспособности такого жилья. Из-за этого, а также из-за нехватки средств на ремонт и замену оборудования выходят из строя мощности домостроительных комбинатов и предприятий КПД.

Использование в Беларуси различных конструктивно-технологических систем жилых зданий позволяет эффективно задействовать имеющуюся производственную базу и удовлетворять потребности разных социальных групп.

Эта стратегия нашла отражение в Государственной комплексной программе развития материально-технической базы строительной отрасли Республики Беларусь на 2006–2010 гг., а также в Инвестиционной программе развития организаций Минстройархитектуры на 2006–2010 гг.

В зависимости от возможностей производства и объема необходимой реконструкции определены четыре основных варианта перепрофилирования предприятий КПД.

**Первый вариант**, наименее затратный, – это ограниченная модернизация в целях восстановления оборудования и наращивания мощностей по выпуску ранее освоенных конструктивно-технологических систем жилых зданий. Этот вариант имеет в Беларуси ограниченное применение.

**Второй вариант** – заводы КПД перепрофилируются на изготовление ширококорпус-

ных жилых домов по смешанной каркасно-стенной конструктивной системе. Основными вертикальными несущими элементами в ней являются колонны, наружные стеновые панели и панели внутренних стен, образующие лестничные и лестнично-лифтовые узлы. Горизонтальные несущие элементы – плоские сплошные плиты перекрытий КПД, опирающиеся на панели наружных стен и одноэтажные колонны в середине здания. Шаг колонн – от 2,6 до 4,2 м, что соответствует размерам плит перекрытия КПД.

В этом варианте конструктивной системы используются панели наружных стен, плоские плиты перекрытия с измененным армированием, частично панели внутренних стен (для строительства лестничных клеток) с изменениями по новым нормативным требованиям, элементы лифтов и лестниц.

Решаются и вопросы энергосбережения. Только увеличение ширины корпуса до 15–16 м позволяет сократить на 15–25 % удельный расход тепла на отопление при одинаковых теплотехнических показателях ограждающих конструкций. При этом, как показывают предварительные расчеты, на 15–19 % уменьшается влияние на стоимость 1 м<sup>2</sup> общей площади наружных стен, лестнично-лифтовых узлов, окон и балконных дверей, благодаря чему себестоимость 1 м<sup>2</sup> общей площади снижается на 10–15 %.

**Третий вариант**, наиболее радикальный, предусматривает освоение каркасной конструктивно-технологической системы, что

требует значительного переоснащения заводов КПД. В этом случае обязателен переход на конвейерные или полуконвейерные линии производства плит перекрытий, колонн, ригелей, а также облегченных конструкций наружных стен. Конструкции наружных стен могут строиться из навесных многослойных легких панелей или быть самонесущими трехслойными, выполненными из мелкоштучных изделий.

Четвертый вариант предполагает организацию строительства ширококорпусных жилых домов (до 9 этажей) по упрощенной гибкой конструктивно-технологической системе. Конструкция жилого дома решается по системе крупнопанельных зданий с несущими внутренними поперечными и продольными стенами из сборных железобетонных панелей и перекрытиями из многпустотных плит.

Наружные стены – трехслойные самонесущие – строятся со слоем эффективного утеплителя или из штучных бетонных элементов разных геометрических форм и размеров. Внутренние несущие железобетонные стены в перспективе могут быть заменены колоннами. Перегородки – железобетонные или монолитные (санузлы), гипсобетонные, изготовленные на кассетном оборудовании, или каркасно-обшивные с применением гипсокартонных листов. При необходимости отдельные конструктивные элементы могут быть монолитны-



**ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СБОРНЫХ КАРКАСОВ МАТЕРИАЛОЕМКОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА СНИЖАЕТСЯ В СРЕДНЕМ НА 25 % ПО СРАВНЕНИЮ С МОНОЛИТНЫМИ КАРКАСАМИ, Т.Е. КАЖДЫЙ ПЯТЫЙ ДОМ МОЖЕТ БЫТЬ ПОСТРОЕН ИЗ СЭКОНОМЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ.**

ми, сборно-монолитными или выполняться из штучных изделий.

Для каждого домостроительного предприятия разработан конкретный вариант модернизации в целях максимального использования имеющихся мощностей и снижения капитальных затрат. В каждом случае предварительно было проведено детальное обследование предприятия, разработаны бизнес-планы и планы модернизации.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПЕРЕОСНАЩЕНИЕ

В Беларуси действуют 14 предприятий КПД и ДСК, из которых восемь подведомственны Минстройархитектуры, а шесть находятся в коммунальной собственности. Все они оснащены технологическим оборудованием, установленным в 60–70-е гг. прошлого века, и используют соответствующие технологии. Износ активной части оборудования составля-

ет 86–100 %. Этим во многом объясняется низкое качество выпускаемых изделий, высокие трудоемкость, энергозатратность и ресурсоемкость их изготовления.

Сейчас избран вариант использования современных гибких технологий, обеспечивающих ресурс- и энергосбережение и выпуск современной конкурентоспособной продукции. При этом подразумевается применение передовых зарубежных технологий и оборудования – с изготовлением машиностроительными предприятиями страны его отдельных конструктивных элементов. При модернизации и реконструкции предприятий ДСК и КПД внедряются автоматизированные и полуавтоматизированные технологические линии по производству наружных стеновых панелей, плит перекрытий, плит пустотного настила, объемных конструкций, элементов инженерных сетей.

↑ Эркерные выступы органично формируют лоджии во всех квартирах, придают ощущение дополнительной устойчивости и элегантности объема

↓ Широтная блок-секция 10-этажная торцевая. С применением каркасной технологии возможно устройство полноценных эркеров, увеличивающих ширину корпуса и обогащающих внешний облик здания.

Местоположение каждого изделия и каждой формы можно определить с помощью экрана панели управления. В том числе он позволяет узнавать состояние изделий в пропарочной камере, причем режим загрузки можно визуализировать.

Комплексная реконструкция предприятий КПД и ДСК потребовала разработки и новых подходов к организации и механизации строи-

тельных работ, к обеспечению их современными строительными машинами, средствами малой механизации.

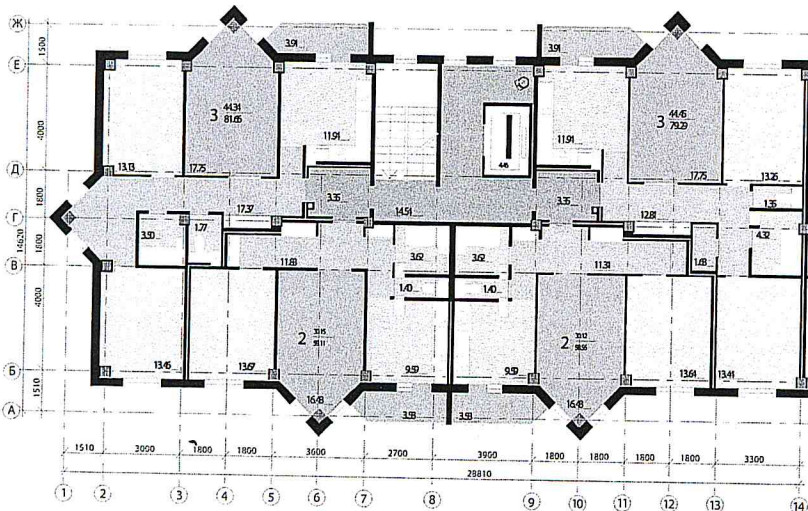
### СБОРНЫЙ КАРКАС

В Республике Беларусь все чаще строятся жилые и общественные здания на базе сборного железобетонного каркаса. Это позволяет эффективно использовать мощности заводов сборного железобетона, обеспечивать значительные объемы строительства в сжатые сроки. При этом по сравнению с установкой монолитных каркасов трудозатраты сокращаются до 40 %, сроки возведения зданий – до 30 %, стоимость 1 м<sup>2</sup> общей площади – на 10–15 %.

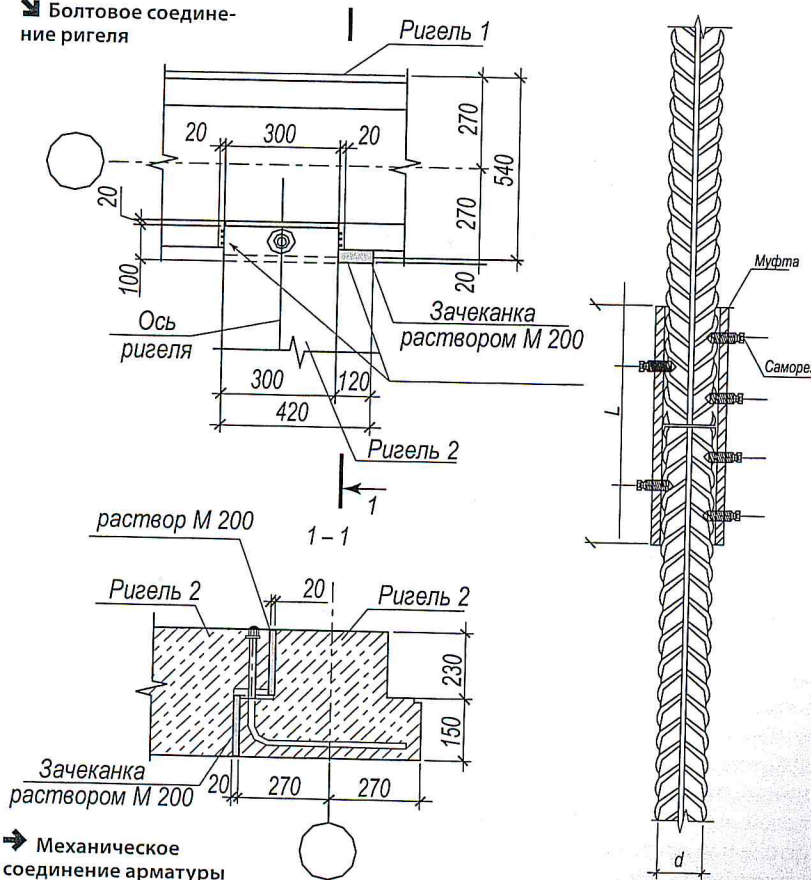
Государственное предприятие «Институт НИПТИС им. С.С. Атаева» с учетом современных технологий производства изделий из сборного железобетона разработало конструкцию сборного каркаса, которая значительно упрощена по сравнению с предыдущей серией. Она позволяет вести строительство с применением наружных ограждающих конструкций как в сборном, так и в мелкоштучном варианте.

Решение каркаса – связевое, с шарнирным опиранием ригелей на полки колонн с приваркой только низа опорной части ригеля. Используется продольное размещение ригелей по средним рядам колонн и по контурам наружных стен. Ригели воспринимают растягивающие и сжимающие усилия при работе горизонтальных дисков перекрытий на ветровые нагрузки, что дает возможность применять плиты перекрытий безопалубочного (стендового) производства, которые в горизонтальном направлении плохо воспринимают сдвиговые усилия из-за использования продольных профилей боковых граней плит. Применение этих плит позволяет снизить расход арматурной стали и энергетические затраты при изготовлении, повысить качество поверхностей.

Принципиальными отличиями колонн сборного каркаса являются введение «воротниковой» (контурной) консоли высотой 220 мм и поперечное сечение ригеля, стенка которого равна ширине колонн. Полки для опирания плит перекрытия лицевуются с консолями колонн по высоте и по горизонтальному направлению. Шаг колонн по каждому продольному ряду – независимый, до 7200 мм. В поперечном направлении модульное расстояние между колоннами определяется между их внутренними гранями, а не по осям. Ригели каркаса имеют высоту 450 мм и ширину в верхней части 400 мм, а в нижней – 640 мм; высота опорной части ригеля составляет 230 мм, а полка для опирания плит – 220 мм. Зазор между опорной частью ригеля и гранью колонны



→ Болтовое соединение ригеля



→ Механическое соединение арматуры

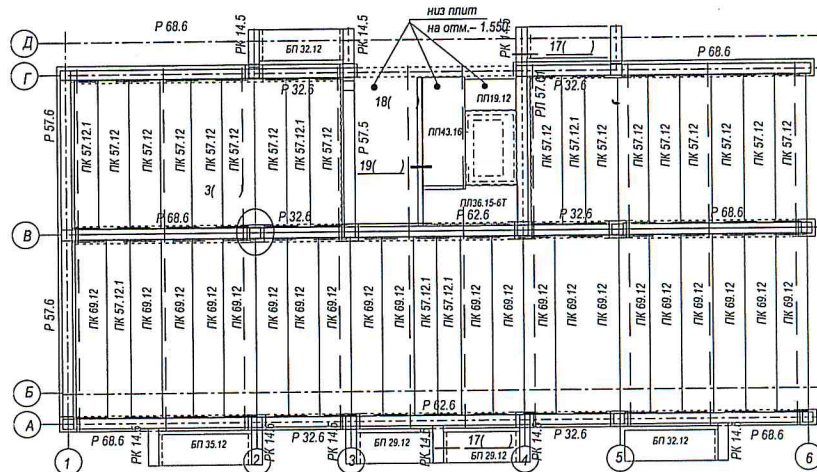


↓ Разновысокие секции – неперенное градостроительное требование для застройки различных участков и обеспечения разнообразия городской среды

составляет 20 мм, подрезка в месте опирания на колонну – 120 мм. Длина консолей позволяет создавать балконы и лоджии шириной 1200 мм.

Наружные стены сооружаются из трехслойных панелей с повышенными теплозащитными качествами (сопротивление теплопередаче может быть  $R \geq 2-5,2 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ). Панели наружных стен различного конструктивного исполнения приняты поэтажно опертными, в том числе используется вариант разрезки наружных стен на простеночные и межоконные панели. Данный тип разрезки в 1,5 раза уменьшает суммарную длину вертикальных и горизонтальных стыков панелей наружных стен, так что стыки панелей и стыки столырки и ригелей в значительной степени совмещаются. Принятое в каркасе поэтажное опирание наружных стен на контурные ригели и горизонтальная поквартирная разводка системы отопления позволяют группировать оконные и балконные проемы с учетом решений фасадов.

Экономия бетона достигается за счет применения более рациональных дисков перекрытий. Так, перекрытия в монолитном каркасе выполняются толщиной 200 мм, а в сборном – из пустотного настила с приведенной толщиной 138 мм, что дает экономию более 30 % бетона. Экономия стали обеспечивается применением высокопрочной арматуры с предварительным напряжением в плитах перекрытий и ригеля. Так, при использовании монолитных каркасов расход стали составляет 30–40 кг/м<sup>2</sup>, в



сборном каркасе – от 14 до 20 кг/м<sup>2</sup>, а в плитах безопалубочного формования он снижается до 3,5–5 кг/м<sup>2</sup>.

Применение технологии безопалубочного формования обеспечивает при изготовлении изделий снижение энергозатрат на 50 %, а трудозатрат – более чем на 25 %. Армирование сборных ригелей является более рациональным, чем армирование скрытых ригелей монолитных каркасов, и не ведет к перерасходу арматуры. Изготовление ригелей по стеновой технологии с армированием предварительно напряженной высокопрочной арматурой также позволяет сэкономить до 30 % арматурной стали. ●

↑ Схема расположения связей в диске перекрытия при болтовом соединении ригелей с колоннами