

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ СВОБОДНОЙ ПЛАНИРОВКИ КВАРТИР

Лисов С.В., Веккер П.И., Петянин А.А.  
Оренбургский государственный университет

Поднята проблема морального старения крупнопанельных зданий, показана необходимость проектирования квартир с возможностью свободной планировки. Предложен подход к проектированию крупнопанельных зданий, обеспечивающий гибкость планировочных решений, с применением пустотных плит безопалубочного формования. Дано техническое описание основных типов платформенных стыков с использованием плит безопалубочного формования. Проведен сравнительный анализ вариантов конструктивного решения платформенного стыка для многоэтажных панельных зданий, с учетом особенностей работы плит безопалубочного формования в платформенном стыке при их частичном заземлении.

**Ключевые слова:** крупнопанельное домостроение, долговременные потребительские свойства, гибкая планировка, конструктивные решения, платформенный стык, плиты перекрытия безопалубочного формования.

Одним из наиболее важных направлений социально-экономического развития страны на сегодняшний день является жилищный вопрос. В связи с этим технологии индустриального домостроения не теряют своей актуальности, так как позволяют за короткий срок вводить в эксплуатацию значительные площади жилья.

На сегодняшний день активно осуществляется программа реновации жилья в Москве и Московской области. На официальном сайте мера Москвы приводится информация о сносе по состоянию на февраль 2017 года 1649 пятиэтажек первых серий панельного домостроения, которые включены в первый этап программы реновации. Так же приводится информация, что вторая программа планируется более масштабной и затронет около 8000 домов. Одним из главных факторов, который послужил причиной массового сноса зданий, является их моральное устаревание. Есть большая вероятность, что то же самое в обозримом будущем, повторится с современными панельными домами, только в еще большем масштабе.

Панельные дома в соответствии со своей конструктивной схемой не позволяют произвести перепланировку, что является одной из главных причин их морального устаревания. На сегодняшний день качественное жилье в многоквартирном доме должно давать возможность гибко изменять планировочные решения, как на этапе возведения, так и на этапе эксплуатации. Конструктивно для осуществления этой задачи необходимо исключить несущие стены из внутреннего объема квартир. Например, конструктивная схема здания с продоль-

ными несущими стенами позволяет обеспечить свободную планировку квартир, так как в данном случае несущими будут являться наружные стены здания и внутренние стены между квартирой и коридором общего пользования. К сожалению, данная конструктивная схема может применяться только для малоэтажного строительства. Для многоэтажных зданий актуальна конструктивная схема с широким шагом поперечных стен, со среднепролетными (до 7,2 м) перекрытиями [2]. В соответствии с [4] для таких зданий могут применяться все типы конструктивных систем: перекрестно-стеновая, поперечно-стеновая или продольно-стеновая. Наиболее оптимальную конструктивную схему в каждом конкретном случае выбирает проектировщик в зависимости от перекрываемого пролета, высотности здания, планировочного решения.

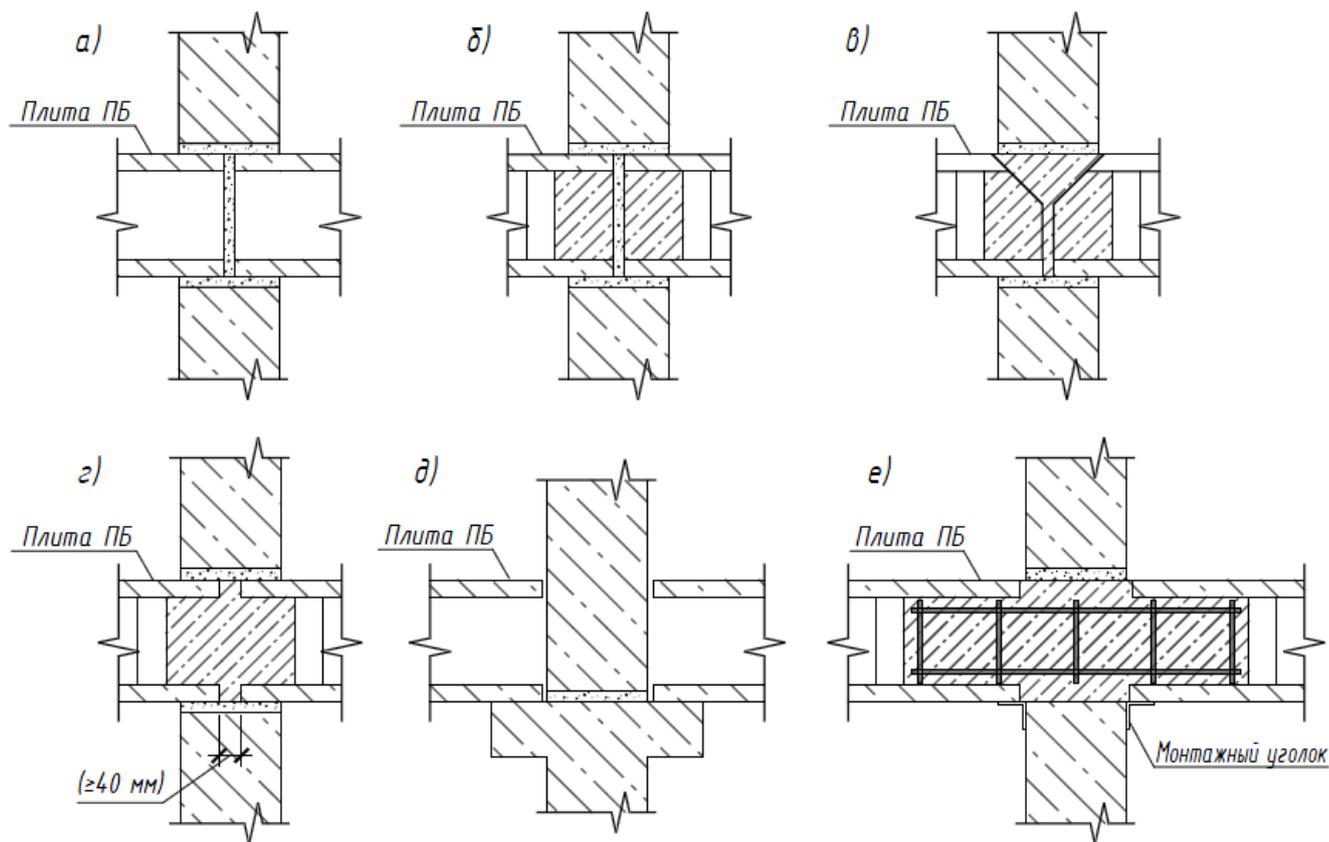
Экономически целесообразно в качестве перекрытия использовать пустотные плиты безопалубочного формования, так как стоимость их производства значительно ниже, по сравнению с другими типами плит перекрытия. Производство плит ПБ осуществляется с помощью экструдера, что позволяет увеличить количество типоразмеров плит по длине, по сравнению с плитами стендового формования серии ПК. За счет использования предварительного напряжения рабочей арматуры данные конструкции позволяют перекрывать значительные по меркам панельных зданий пролеты до 12 м. В результате в панельном доме появляется возможность получить гибкие планировочные решения.

Опыт такого строительства показывает, что сроки возведения здания значительно снижаются за счет уменьшения количества изделий для возведения типового этажа жилого дома и, как следствие, увеличения производительности завода ЖБИ.

При проектировании крупнопанельных зданий наиболее распространенным является платформенный тип горизонтального стыка, в связи с его простотой и высоким уровнем надежности. Применение конструктивных схем с пустотными плитами безопалубочного формования и широким шагом поперечных стен связано с необходимостью учета особенностей работы плит ПБ в платформенных стыках. Таких как наличие пустот в опорной зоне, которые значительно снижают прочность платформенного стыка при сжатии и защемление плит перекрытия в платформенном стыке, что приводит к возникновению опорных (отрицательных) моментов в плитах. Учитывая отсутствие анкеровки арматуры плиты в верхней зоне, существует опасность возникновения трещин, которые по мере развития могут приводить к разрушению опорных сечений плит перекрытия.

При увеличении этажности особые вопросы вызывают высоконагруженные стыки нижних этажей. Если рассматривать малоэтажные здания, то, как правило, величина момента в опорном сечении плит не превышает момента образования трещин в бетоне опорной зоны, что связано с относительно небольшой степенью защемления опорного сечения. При увеличении этажности здания величина опорного момента в плитах перекрытия растет пропорционально увеличению сжимающих напряжений в платформенном стыке, что приводит к

необходимости изменения конструктивного решения платформенного стыка для первых этажей многоэтажных зданий.



а) платформенный стык; б) платформенный стык с замоноличенными пустотами; в) платформенный стык с подрезкой плиты перекрытия; г) платформенно-монолитный стык; д) контактный стык; е) монолитный стык.

Рисунок 1 – узлы опирания плит безопалубочного формования в горизонтальном стыке крупнопанельного здания

Повышение несущей способности платформенных стыков можно достичь за счет заполнения пустот плит перекрытия бетоном в пределах платформенного стыка (рисунок 1, б), либо за счет среза верхней части опорной зоны плиты перекрытия, что позволяет исключить её защемление в платформенном стыке (рисунок 1, в). Если этого не достаточно, то дополнительно армируют предварительно вскрытые пустоты с последующим их замоноличиванием или устраивают армированную бетонную стяжку по верху плит. Для всех вариантов усиления с введением арматуры (каркасами или отдельными стержнями) необходимо обеспечить требуемую анкеровку продольной арматуры верхней зоны для полноценного включения ее в работу [4]. Другой вариант повышения несущей способности это замена платформенного стыка, например, на платформенно-монолитный, контактный или монолитный (рисунок 1, г, д, е).

Из вышеперечисленных вариантов для двустороннего опирания наиболее простой по устройству платформенно-монолитный стык. В соответствии с [4] к такому относят стык при наличии зазора между плитами не менее 40 мм, за-

полненного бетоном. В данном случае при расчете учитывается конструктивная особенность, заключающаяся в наличии двух расчетных участков – монолитного и платформенного. Поэтому прочность проверяют исходя из двух случаев, когда разрушение стыка происходит по платформенному или по монолитному участку. За расчетную рекомендуется принимать меньшую из полученных несущих способностей. В среднем несущая способность такого типа стыка относительно платформенного с заполненными пустотами на 30 % выше.

Выбор конкретного решения по устройству узла опирания перекрытия осуществляется проектировщиком и зависит от того насколько стык нагружен, какие возможности по формовке изделий есть у завода ЖБИ и от возможностей подрядчика качественно обеспечить устройство горизонтального стыка.

На сегодняшний день в нормативной литературе данный вопрос не достаточно освещён. Для проектирования ответственных узлов в некоторых случаях необходимо прибегать к научному сопровождению проектов с проведением экспериментальных исследований с учетом пластических деформаций элементов, реальных уровней и режимов нагружения. В 2017 г. вышла первая редакция проекта СП «Крупнопанельные конструктивные системы. Правила проектирования», где в приложении Е приводится расчет несущей способности опорных участков плит перекрытий с учетом частичного защемления. Однако расчет платформенных стыков на вертикальную нагрузку требует, в том числе, и корректного учета работы монолитного бетона, которым заполняют пустоты плит после их монтажа на строительной площадке.

#### *Список литературы*

1. *Пособие по проектированию жилых зданий/ЦНИИЭП жилища Госкомархитектуры. Вып. 3. Конструкции жилых зданий (к СНиП 2.08.01-85). – М.: Стройиздат, 1989. – 304 с.;*

2. *Николаев, С.В. Панельные и каркасные здания нового поколения // Жилищное строительство. 2013. – №8. – С. 2-9.*

3. *Блажко, В.П. О применении многопустотных плит безопалубочного формования в панельных и каркасных зданиях // Жилищное строительство. 2013. – №10. – С. 7-10.*

4. *Методическое пособие: проектирование жилых многоквартирных зданий с широким шагом несущих конструкций, обеспечивающих свободную планировку – Москва, 2017г. – 106 с.*

5. *Николаев, С.В. Социальное жилье на новом этапе совершенствования// Жилищное строительство. – 2013. – №3. – С. 2-9.*