

УДК 69.057.13:624.078

В.В. ДАНЕЛЬ, канд. техн. наук, Московский государственный строительный университет

Стык наружных стеновых панелей с монолитным железобетонным поясом

Предложена конструкция горизонтального стыка наружных трехслойных стеновых панелей с монолитным железобетонным поясом. Предлагаемая конструкция позволяет обеспечить центральную передачу сжимающего усилия, увеличить жесткость перекрытий и наружных стен, использовать напрягаемую арматуру при одновременном обеспечении теплоизоляции стыка. Эти стыки можно использовать для конструирования зданий с любым количеством этажей. Рекомендуется также для использования в сейсмостойких крупнопанельных зданиях.

Ключевые слова: наружный и внутренний железобетонные слои, теплоизоляционный слой, вкладыш, гидроизоляция, арматурные выпуски, напрягаемая арматура, сейсмостойкие здания, монолитный железобетонный пояс.

Известна конструкция платформенного стыка [1] между наружными стеновыми панелями (рис. 1). Недостатками известного стыкового соединения являются наличие конструктивного эксцентриситета, который увеличивается при увеличении толщины несущего слоя в сторону утеплителя и при одностороннем огневом воздействии в невыгодную для работы панели сторону; недостаточная теплоизоляция в зоне стыка. Повышение несущей способности панелей увеличением толщины внутреннего несущего слоя в сторону жилых помещений уменьшает жилую площадь и требует изменений в бортовой оснастке. В горизонтальных стыках сейсмостойких крупнопанельных зданий вместо теплоизолирующего вкладыша предлагается монолитный железобетонный пояс. В результате горизонтальный стык оказывается без теплоизоляции.

Описание и работа стыка. Предлагаемая конструкция горизонтального стыка (рис. 2) трехслойных стеновых панелей отличается тем, что со стороны торца плиты перекрытия 4 выполнен монолитный железобетонный пояс 8, соединенный с плитой арматурными выпусками 9. Теплоизолирующие вкладыши 5 расположены между наружным слоем панели и железобетонным поясом. Арматурные выпуски из торца плиты перекрытия сделаны с определенным шагом. В углах выпусков устанавливаются продольные непрерывные стержни 10 на всю длину здания. Арматурные выпуски и продольные стержни находятся внутри монолитного массива. В результате образуется железобетонный непрерывный пояс по периметру здания в уровне каждого перекрытия.

При предлагаемом стыке между наружными панелями имеет место

центральная передача усилий между внутренними слоями, в том числе и при изменении толщины внутреннего слоя по высоте, что приводит к существенному повышению несущей способности наружных панелей; при одностороннем огневом воздействии исключается возникновение конструктивного эксцентриситета, что повышает предел огнестойкости по потере несущей способности; улучшается теплоизоляция в зоне стыка, так как теплоизоляционный вкладыш смещен к наружной стороне; увеличивается жесткость перекрытий в их плоскости; увеличивается жесткость наружных стен в вертикальной плоскости; повышаются возможности здания по восприятию растягивающих напряжений, в том числе при землетрясениях; повышается несущая способность здания при сейсмических воздействиях и неравномерных осадках основания; отпадает необходимость в перемещении перекрытия в сторону наружной панели, а следовательно, в изменении размеров заводской опалубки, в новой привязке отверстий и каналов в плите; в монолитном железобетонном поясе можно использовать как обычную, так и напрягаемую арматуру.

Все указанное достигается без увеличения расхода бетона: бетонный массив в узле прототипа в верхней части наружного слоя (рис. 1) выполнял только функцию заполнения объема.

На рис. 3 представлен вариант предлагаемых конструкций стыков торцевых и продольных наружных стеновых панелей. Бетон монолитных поясов и верх-

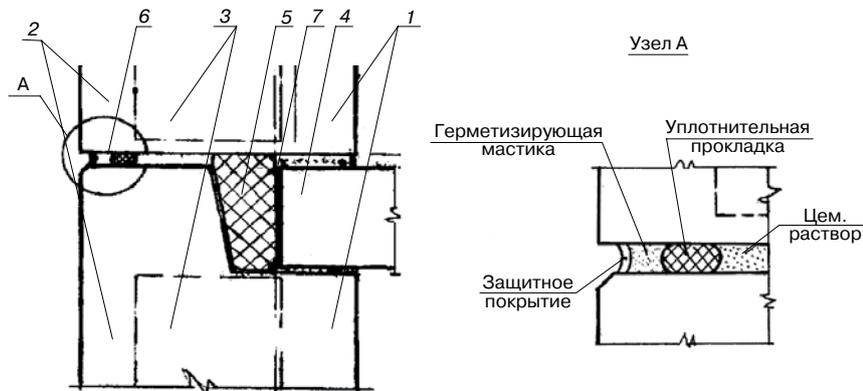


Рис. 1. Существующий платформенный стык между наружными панелями: 1 – внутренние железобетонные несущие слои; 2 – наружные железобетонные ограждающие слои; 3 – теплоизоляционные слои; 4 – плита перекрытия; 5 – теплоизоляционный вкладыш; 6 – гидроизоляционный участок (узел А); 7 – растворные швы

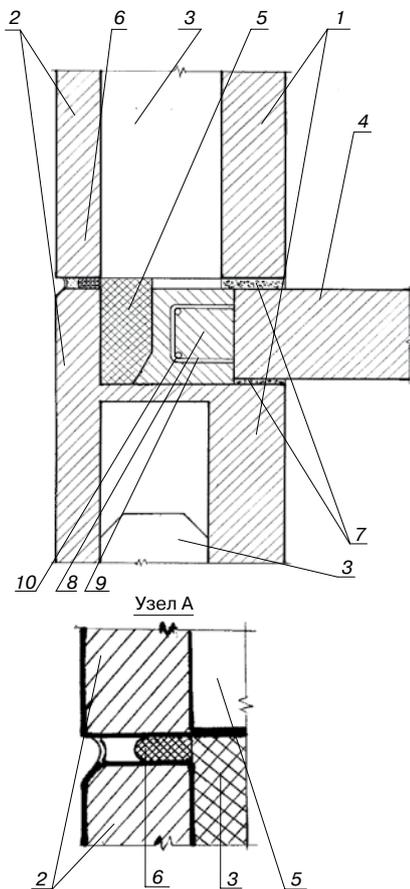


Рис. 2. Поперечное сечение предлагаемого горизонтального стыка между продольными наружными несущими трехслойными стеновыми панелями (а) и узел А стыка с гидроизоляционным участком (б) (обозначения аналогичны рис. 1): 8 – железобетонный монолитный пояс; 9 – петлевые арматурные выпуски; 10 – непрерывные арматурные стержни в углах петлевых выпусков

ние панели, анкеровка торцов продольной арматуры условно не показаны.

Несущую способность стен цокольного, первого и последующих этажей можно обеспечить повышением толщины внутреннего слоя в сторону утеплителя за счет предлагаемого узла. Причем благодаря отсутствию конструкционного эксцентриситета увеличение толщины будет минимальным. Эти узлы можно использовать для конструирования зданий с любым количеством этажей. В цокольном этаже, наиболее нагруженном, можно использовать панели с несущими наружным и внутренним слоями. Панели с несущими наружным и внутренним слоями позволят не увеличивать чрезмерно толщину внутреннего слоя и более равномерно передать усилия на фундаментную плиту.

Назначение элементов предлагаемых стыков. Вуты на торцевых

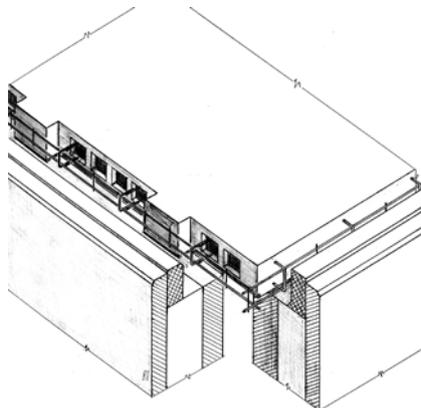


Рис. 3. Трехмерное изображение предлагаемых конструкций стыков торцевых и продольных наружных стеновых панелей. Бетон монолитных поясов и верхние панели, анкеровка торцов продольной арматуры условно не показаны

участках наружных слоев. При необходимости повышения надежности гидроизоляционного участка между наружными слоями в их горизонтальных торцах со стороны утеплителя можно делать вуты (рис. 4). Это позволит увеличить толщину гидроизоляционного участка.

Арматурные петлевые выпуски ставятся с определенным шагом с наружного торца плит перекрытия. Анкеруются в плите из условия полной передачи расчетного усилия с арматуры на бетон плиты. При кассетном изготовлении петлевые выпуски и монтажные петли размещаются на одном торце. Для угловых плит перекрытий по второму торцу арматурные выпуски в выемках, образованных, например, с помощью пенополистирольных и т. п. вкладышей, выбиваемых после вынимания плит из кассет, наращивают до петлевых с помощью сварки, муфты или др. способов соединения арматурных стержней.

Продольные арматурные стержни ставятся непрерывными по всему периметру здания в углах петлевых арматурных выпусков. Они обеспечивают анкеровку арматурных выпусков в монолитном массиве – железобетонном поясе и восприятие растягивающих усилий при сейсмических воздействиях. Вместе с арматурными петлевыми выпусками продольные арматурные стержни обеспечивают совместную работу плит перекрытия и монолитного железобетонного пояса при передаче вертикальных нагрузок между внутренними слоями панелей. Возможна установка дополнительных стержней или напрягаемых канатов внутри петли.

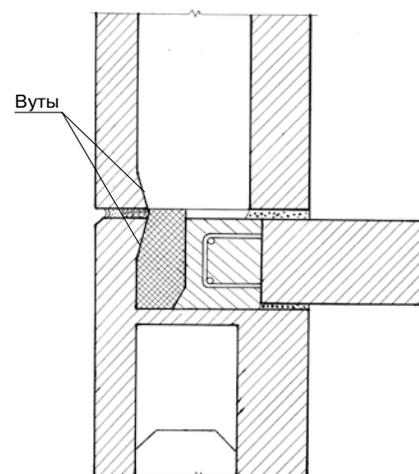


Рис. 4. Стык с вутой

Железобетонный пояс непрерывный по всему периметру здания в уровне каждого перекрытия. Увеличивает жесткость перекрытий в плоскости (при растяжении, сжатии, сдвиге) и из плоскости. Увеличивает жесткость наружных стен, как следствие, уменьшает чувствительность здания к неравномерным осадкам. При его бетонировании опалубками будут теплоизоляционный вкладыш, торец плиты перекрытия сбоку, слой утеплителя (возможно, с защитным слоем бетона) и верхний торец внутреннего слоя панели снизу.

Вкладыши утеплителя расположены между монолитным поясом и наружным слоем наружной стеновой панели. Смещение их в наружную сторону уменьшает площадь мостиков холода в стыке панелей, как следствие, уменьшает общую теплопроводность стыка. Кроме своего прямого назначения как утеплителя вкладыши выполняют роль опалубки при бетонировании железобетонного пояса. В случае, когда верх вкладыша выше верха панели на толщину растворного шва, вкладыш помогает при монтаже фиксировать в проектное положение уплотняющую прокладку между наружными слоями.

Список литературы

1. Данель В.В. Параметры 3D-стержней, моделирующих стыки в конечно-элементных моделях // Жилищное строительство. 2012. № 5. С. 22–27.
2. Пат. на изобретение № 2478156. Стыковое соединение трехслойных стеновых панелей / В.В. Данель. Заявлено 28.09.2011. Оpubл. 27.03.2013. Бюл. № 9.