

# КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ УЗЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

**Кулешов И.В., Бакина О.Н.**  
**Оренбургский государственный университет**

В современном домостроении монтажные работы остаются достаточно трудоемкими. Закрепление в проектное положение конструктивных элементов сборного железобетонного каркаса (таких как стеновые панели, колонны, ригели и плиты перекрытия) значительно увеличивают сроки строительства, а так же способствуют значительному удорожанию стоимости объекта. Наиболее сложными строительно-монтажными работами являются: доставка, ориентация конструкций в пространстве во время монтажа, предварительная установка конструкции, выверка ее положения в процессе установки, предварительное закрепление, коррекция положения по месту установки, закрепление в штатном положении и соединение с другими конструкциями в единое целое.

Вопрос об усовершенствовании узлов соединения строительных железобетонных элементов является наиболее актуальным с самого начала панельного домостроения.

Один из способов решения данной проблемы - это разработка и применение улучшенных и унифицированных узлов между конструкциями здания, имеющего сборный каркас.

В данной работе предлагается рассмотреть несколько видов стыковых соединений: рамный стык сборного железобетонного каркаса здания и платформенный сборно-монолитный стык.

Рамный стык – это скрепленные между собой выпусками арматуры элементы сборного каркаса здания: плиты перекрытия, ригели, закладные детали, колонны, и замоноличенные бетоном.

Рамный стык состоит из колонн 1, стержней 2, арматуры 3 нижней колонны, упоров 4 для натяжного устройства 5. Колонны 1 соединены по торцам штепсельным соединением 6 и имеют арматурные выпуски 7 и выпуски арматуры 8 штепсельного соединения. Ригели 9 выполнены с отверстием 10 для размещения выпусков арматуры 7 колонн 1 в зоне площадки 11 опирания ригеля в вырезе колонны 12. Выпуски арматуры колонн 1 соединены винтовыми муфтами 13.

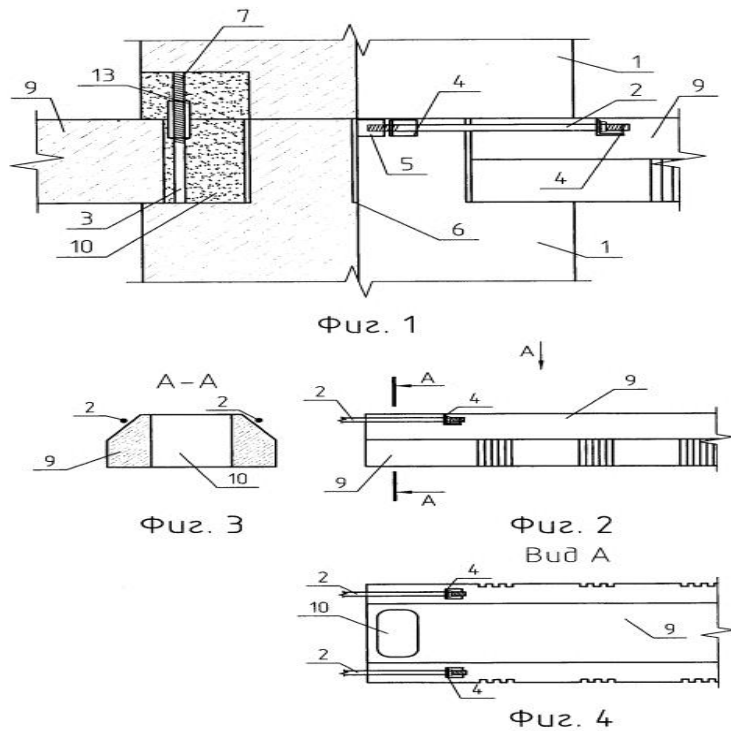


Рисунок 1. Рамный стык

Последовательность выполнения стыка:

1. После установки колонны в проектное положение поверх нее монтируется ригель и происходит натяжение, которое обеспечивает совместную работу ригеля и колонны.

2. Верхняя колонна устанавливается в рабочее положение с использованием штепсельного стыка и затем с помощью муфтового крепления выпуски колонн соединяются между собой.

3. Установленную опалубку заполняют мелкозернистым (цементным бетоном) с применением расширяющегося компонента.

Еще один вид соединения – это платформенный сборно-монолитный стык, который включает в себя внутреннюю несущую стенную панель с проемами 1 и опертymi на нее многопустотными железобетонными плитами перекрытия 2.

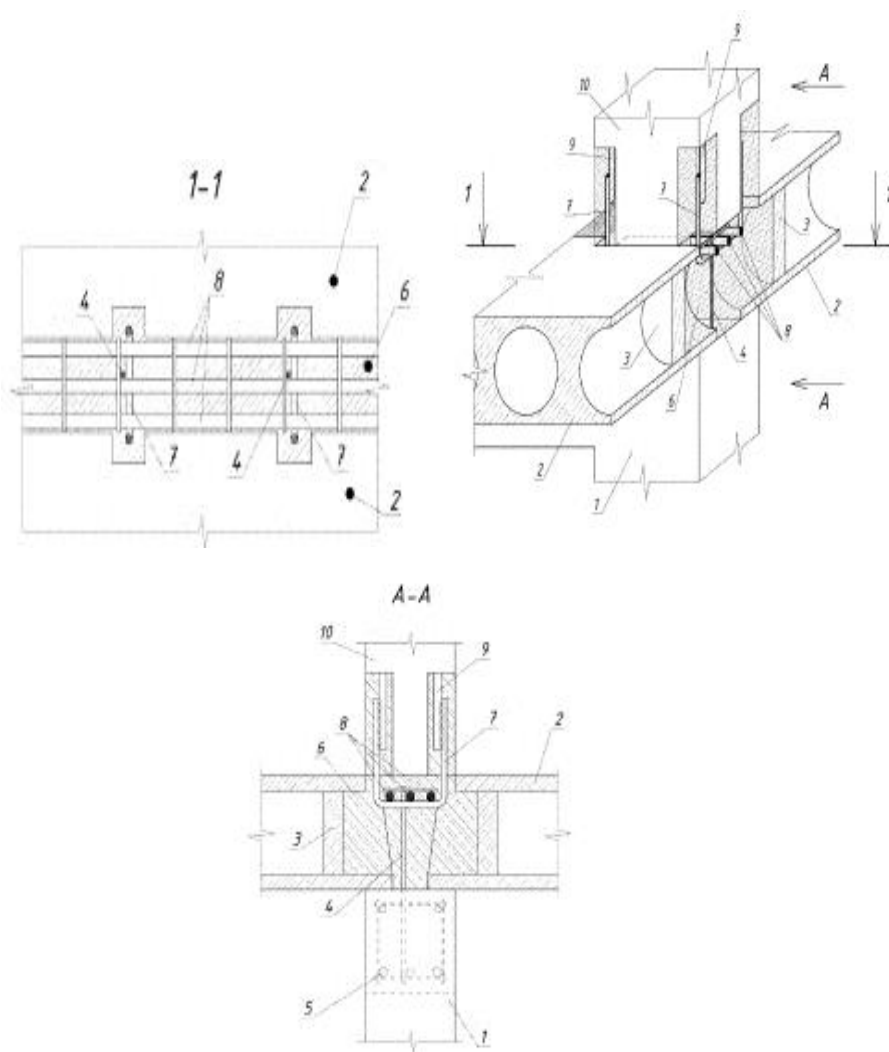


Рисунок 1. Платформенный сборно-монолитный стык

Принцип работы узлового соединения происходит следующим образом. В отверстиях, выходящих на торец многопустотной плиты перекрытия 2, устраивают бетонные диафрагмы 3. Верхняя зона панелей армирована каркасом 5, который имеет выпуски 4 из плоскости верхней грани панели, на которую опираются плиты перекрытия 2. Между торцами плит перекрытия 2 устраивается армированный монолитный пояс. Заполняют бетоном 6 пространства между торцами стеновых панелей 1 и 10 и приопорными участками опертых на них плит перекрытия 2. Под рабочую арматуру монолитного пояса 8 устанавливаются «П»-образные арматурные стержни 7, выпуски которых соединяются на сварке с выпусками вертикальных рабочих стержней 9 стеновой панели 10 и затем обетонируются.

Для более детального понимания преимуществ вышеуказанных вариантов узлов произведено сравнение предложенных вариантов узлов крепления сборных железобетонных элементов с применяемыми узлами на объектах строительства, которое сведено в Таблицу №1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели

№	Наименование стыкового соединения	Объем шт	Скорость монтажа 1 панели, мин. (1 звено)	Кол-во, чел.	Норма времени, чел.-ч на 1 шт	Стоимость монтажа, руб. (электроды и бетон вкл.)
1	Стык 1	1	24	5	6,74	684,45
2	Стык 2	1	21	5	7,69	898,53
3	Платформенный сборно-монолитный стык	1	19	5	6,51	798,53
4	Рамный стык	1	20	5	6,13	773,14

На строительной площадке кран является самым дорогостоящим оборудованием, и строительно-монтажные работы необходимо организовывать так, чтобы повысить эффективность его использования. Поэтому целесообразна максимизация степени загруженности крана при возведении здания, что определяется скоростью работы звеньев рабочих в бригаде. Таким образом можно считать платформенный сборно-монолитный стык наиболее эффективным в узловом соединении между сборными железобетонными элементами.

Использование унифицированных и усовершенствованных узлов способствует ускорению процесса монтажа строительных конструкций во время возведения зданий каркасного типа. В связи с постоянным увеличением темпов строительного производства актуализируется целесообразность модернизации конструктивных решений узловых соединений сборных железобетонных элементов.

#### Список литературы

1. Кулешов, И. В. Перспективы технологии панельного домостроения / И. В. Кулешов, Строева А.И. // «Строительство и архитектура -2015»: Тезисы Международной научно-практической конференции, 26-27 ноября 2015 г. / Ростовский гос. ун-т. - Ростов, 2015
2. Кулешов, И.В. Оптимизация количества звеньев в строительной бригаде при панельном домостроении / И. В. Кулешов, А. М. Пищухин // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 11 (часть 1)
3. Кулешов, И. В. Постановка задачи оптимизации грузоподъемных операций в строительстве / И. В. Кулешов, А. М. Пищухин // Строительная наука – XXI век: теория, образование, практика, инновации северо-арктическому региону: сб. трудов VII междунар. науч.-техн. конф., посвященной 100-летию со дня рождения учёных СПбГАСУ (ЛИСИ) В.А. Лебедева, В.А. Трулля, Е.И. Светозаровой (28-30 июня 2016 г.) / под ред. Б.В. Лабудина. – Архангельск: Изд-во ООО «Агентство рекламы РАД», 2016. – 387 с.

4. Быбка А.В. Рамный стык сборного железобетонного каркаса здания // *Промышленное и гражданское строительство*. 2014. № 9. С. 8-10
5. Данель В.В. Решение проблемы вертикальных стыков наружных стеновых панелей // *Жилищное строительство*. 2011. № 3. С. 44-45.
6. Грановский А.В. К вопросу об оценке прочности контактных стыков крупнопанельных зданий из сборных пространственных железобетонных элементов // *Жилищное строительство*. 2016. № 10. С. 34-45.
7. Емельянов С.Г. Платформенный сборно-монолитный стык // *Промышленное и гражданское строительство*. 2014. № 2. С. 4-6