



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»**

студенттер мен жас ғалымдардың  
XII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»**

**PROCEEDINGS**

of the XII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»**



14<sup>th</sup> April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»  
студенттер мен жас ғалымдардың  
XII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS  
of the XII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2017»**

**2017 жыл 14 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2017

## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ КАРКАСОВ

Куаныш Айдана Куанышқызы

[kuanysh\\_aidana@mail.ru](mailto:kuanysh_aidana@mail.ru)

Магистрант I курса специальности «Производство строительных материалов, изделий и конструкции»

ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель - Д.В.Цыгулев

В условиях растущих темпов строительства, выполнение программы «Доступное жилье-2020» в республике Казахстан обеспечит наполнение жилищного фонда страны, а так же даст новый импульс развитию строительной индустрии республики. Условиям массового жилищного строительства наиболее соответствуют возведение сборно-монолитных каркасных зданий, которые обеспечивают снижение стоимости строительства, высокую технологичность, высокую скорость возведения здания, а так же гибкость архитектурно-планировочных решений. При этом достигается снижение удельных расходов материалов и трудоемкости производства работ. С увеличением объема строительства сборно-монолитных зданий, возрастают требования к их эксплуатации, конструктивным и технологическим решениям. В связи с этим актуальным является усовершенствование конструктивных решений и технологии возведения остова зданий.

Основная идея технологии заключается в изготовлении в заводских условиях отдельных железобетонных элементов, поставке их на стройплощадку и затем монтаж по типу конструктора несущего каркаса здания, состоящего из трех главных элементов – вертикальных опорных колонн, предварительно напряженных ригелей и плит перекрытия. Далее каркас «одевается» архитектурно выразительными стенами, несущими лишь ограждающую, изолирующую функции.

Технология сборно-монолитного каркаса позволяет собирать каркасы с большими до 18м пролетами между колоннами, что дает возможность свободно планировать расположение помещений на этажах, как в ходе строительства, так и во время эксплуатации. Индивидуальный расчет сечений несущих элементов в зависимости от их месторасположения в каркасе обуславливает малый расход металла при производстве ЖБИ. Полная заводская готовность элементов каркаса позволяет при его возведении практически полностью отказаться от электро-сварочных работ, существенно снизить энергоемкость строительства, расход материалов на строительной площадке, сроки строительно-монтажных работ, что в конечном итоге обуславливает низкую себестоимость жилья по сравнению с другими строительными технологиями.

Сборно-монолитный каркас здания (сооружения), работающий как рамно-связевая система, воплотил в себе положительные свойства, как полного сборного каркаса, так и ряд преимуществ монолитных конструкций. Жесткое сопряжение ригеля с колонной (уменьшение пролетного изгибающего момента за счет перераспределения его на опорный), а так же включение в работ у сборно-монолитного ригеля примыкающих участков перекрытия (расчетное тавровое сечение) позволило значительно уменьшить расход железобетона на  $1\text{ м}^2$  общей площади здания по сравнению с другими расчетными схемами несущих каркасов.

Расход сборного железобетона в сборно-монолитном каркасе составляет  $0,1...0,15\text{ м}^3$  на  $1\text{ м}^2$  смонтированного каркаса. Высота этажа ограничений не имеет и зависит только от прочностных характеристик колонн, поэтому применение каркаса возможно для зданий различного назначения: жилых, общественных, производственных, административно-бытовых, а так же при строительстве таких важных объектов как мосты и путепроводы.

Особенности технологии модифицированного сборно-монолитного каркаса:

- Контроль качества несущих конструкций (колонны, ригели) производится в заводских условиях.
  - Секции колонн стыкуются специальным разъемом «штепсельного» типа без применения сварки.
  - Несущие ригеля являются частью сборно-монолитного каркаса, что значительно сокращает объем «мокрых» процессов на строительной площадке.
  - Связевые ригеля выполнены монолитными, скрытыми в плоскости диска или сборными.
  - Перекрытия выполняются из плит пустотного настила.
- К преимуществам сборно-монолитного каркаса относятся:
- Значительное сокращение трудоемкости работ на строительной площадке, при увеличении объема возводимого каркаса.
  - Сокращение объема «мокрых» процессов, сокращение энергопотребления в зимний период.
  - Возможность свободной планировки — квартиры в секции размещаются между несущими ригелями.
  - Возможность изготовления 85% сборных элементов каркаса в заводских условиях.
  - Снижение расхода железобетона на 1 кв.м. площади здания.
  - Минимальное количество технологической оснастки.

#### **Технология монтажа**

Модифицированный сборно-монолитный каркас конструктивно состоит из четырех элементов:

- колонны;
- ригели;
- плиты перекрытия;
- диафрагмы жесткости.

Можно рассмотреть некоторые типичные узлы сборно-монолитных каркасных зданий.

Наиболее распространенными вариантами узла сопряжения колонны с фундаментом являются:

- 1) соединение через выпуски арматуры;
- 2) соединение через стакан подколонника.

Из фундамента оставляют выпуски рабочей арматуры, а в нижнем торце колонны устраивают отверстие. Выпуски арматурных стержней заводятся в фундамент на длину анкеровки, а в отверстия в колонне на длину, определяемую согласно расчету. После этого отверстия заполняют обычным или полимерраствором.

Второй вариант (соединение через стакан подколонника) является надежным типовым решением.

Оба узла являются жесткими. Однако наиболее предпочтительным является первый вариант, который имеет такие преимущества, как снижение трудоемкости выполнения подколонника, отсутствие выступающих частей подколонников в подвале здания.

Выпуски арматурных стержней верхней колонны заводятся в предварительно устроенные отверстия в торце нижней колонны. Отверстия заполняются обычным раствором или полимерраствором. От типа заполнителя отверстия зависит длина выпусков арматуры. Для сопряжения колонн с ригелями, в теле колонны на уровне перекрытий предусматриваются участки с оголённой арматурой. Стыковка осуществляется за счёт пропуска дополнительных арматурных стержней через тело колонны.

Узел сопряжения является жестким и рассчитывается аналогично узлу монолитных конструкций.

Сопряжение колонн с ригелями и сборно-монолитными перекрытиями производится с помощью соединительных элементов без применения сварочных работ. Для этого в местах

примыкания плиты перекрытия и ригеля тело колонны лишено бетона, что позволяет в процессе сборки каркаса пропускать арматуру ригелей сквозь колонну.

При омоноличивании сопряжения образуется жесткий узел, обеспечивающий устойчивость каркаса.

Для сопряжения колонн с ригелями, в массиве колонн на уровне перекрытий предусматриваются участки с оголённой арматурой, усиленной крестовыми арматурными связями. Стыковка осуществляется за счёт пропуска дополнительных арматурных стержней через тело колонны.

Высота этажа допускается любая. Это обусловлено гибкой технологией изготовления колонн.

Основным преимуществом технологии СМК является то, что она позволяет реализовать любые архитектурно-планировочные решения, а также обеспечит высокую скорость строительства зданий из железобетонных конструкций заводского изготовления. Однако при проектировании следует учитывать и некоторые специфические особенности.

Основными нормативными документами, регламентирующими проектные решения сборно-монолитного каркаса, являются:

СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»;

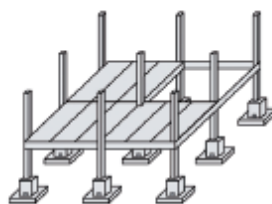
Практика показывает, что бесспорными конкурентными преимуществами сборно-монолитной каркасной технологии являются возможность свободной планировки квартир на каждом этаже, а также меньший, по сравнению с панельными домами, расход железобетона. Еще один большой плюс технологии СМК, позволяющий говорить о перспективности ее применения, состоит в том, что строительным компаниям, не располагающим собственными производственными базами, она позволяет комплектовать здания из материалов разных производителей, число которых можно исчисляться десятками. Так, например, одно предприятие может отвечать за изготовление и поставку линейных ЖБИ, другой контрагент – за диафрагмы жесткости, третий – за пустотные перекрытия, четвертый предоставляет строительный камень, а пятый – кирпич, у шестого – газобетон, у седьмого – трехслойные наружные панели и т.д. и т.п. Таким образом, при дальнейшем развитии технологии СМК на рынке, генподрядчики получают возможность менять производителей комплектующих на любом этапе строительства. Что, в свою очередь, повлечет за собой рост конкурентной борьбы на рынке, а значит, улучшение качества материалов и снижение их стоимости.

Еще одним важным преимуществом сборно-монолитного каркаса является возможность транспортировки железобетонных изделий для домов этой технологии на более значительные расстояния, чем это позволяют крупногабаритные сплошные панели. Но при всех очевидных плюсах этой домостроительной технологии, СМК увеличивает сроки строительства и не выдерживает по этому параметру конкуренцию со стороны панельного домостроения, а также удорожает стоимость квадратного метра готового жилья. Эти факторы автоматически переносят будущее жилье, построенное по технологии СМК, из сегмента «эконом-класса» в категорию более дорогой недвижимости, в то время как метод панельного домостроения всесторонне способствует решению приоритетной на сегодня задачи отечественной строительной отрасли – строительства значительного числа качественного, эстетичного и доступного массового жилья.

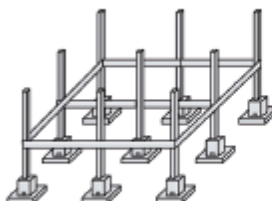
## Схема монтажа сборно-монолитного каркаса



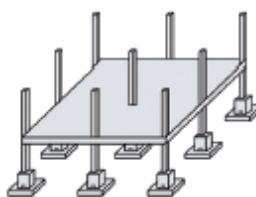
Установка колонн



Монтаж пустотных плит



Установка ригелей



Замоноличивание  
верхнего  
армированного слоя  
(несъемная опалубка)

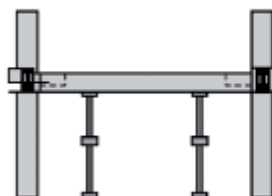
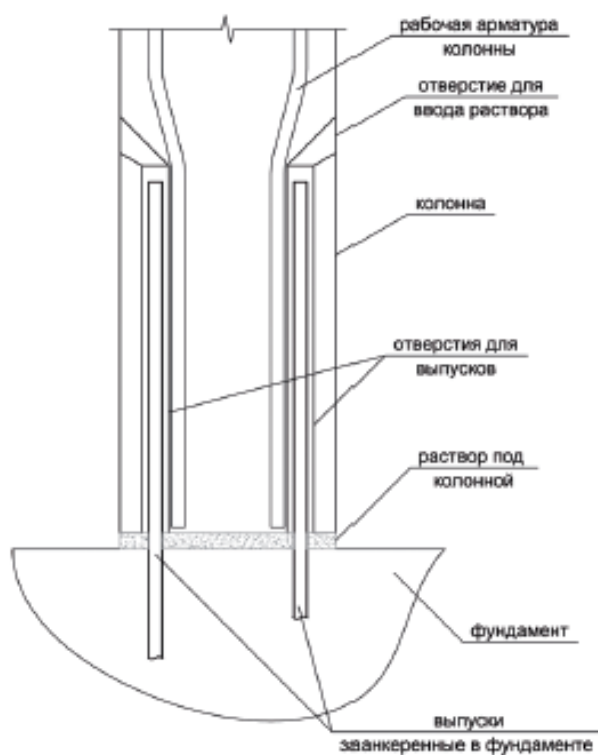
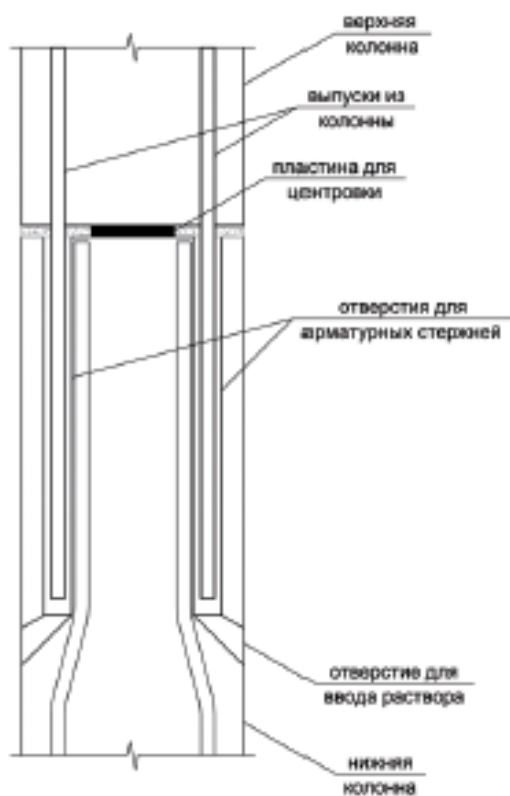


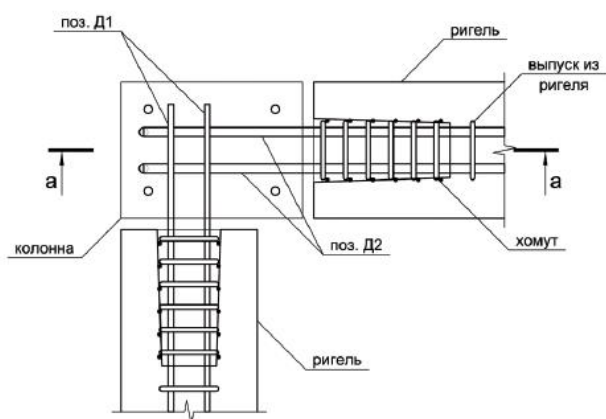
Схема крепления  
ригелей

Узел колонна-колонна

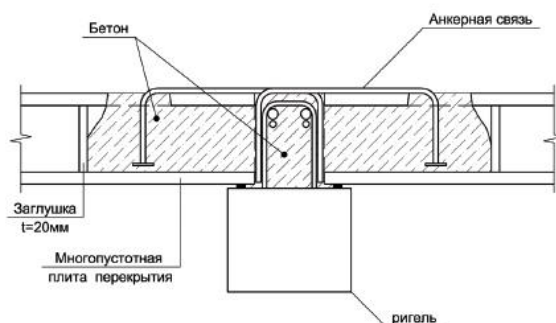
Узел колонна-фундамент  
через выпуски арматуры



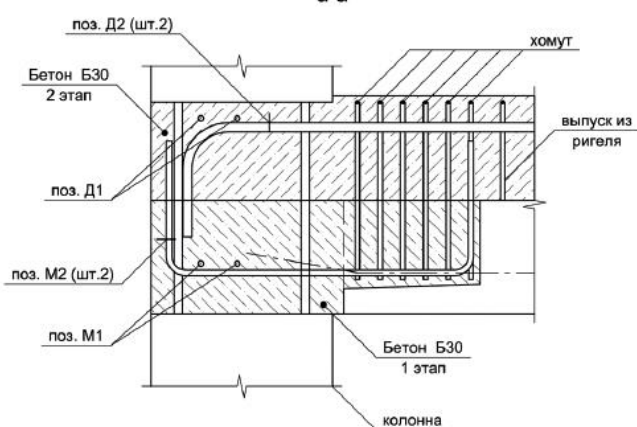
Узел ригель-колонна



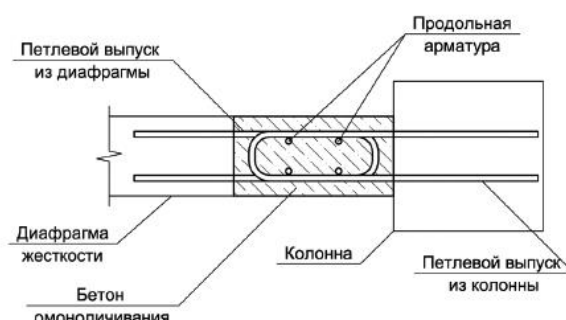
Узел плита-ригель



а-а



Узел колонна-диафрагма жесткости



### Список использованных источников

5. СНиП РК 5.03-34-2005 Бетонные и железобетонные конструкции.
6. Шембаков В.А. «Сборно-монолитное каркасное домостроение», 2004.
7. Мустафин И.И. «Универсальная несущая сборно-монолитная система «Казань XXI в» Казань, 2008.

УДК 069

### ГИДРОФОБИЯЛЫҚ БЕТОННЫҢ УАҚЫТЫНАН БҰРЫН ҚАТАЮЫ.

Қуанышева Айгул Табылдықызы

[ms.kuanyweva@mail.ru](mailto:ms.kuanyweva@mail.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Сәулет құрылыс факультеті, Өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс технологиясы кафедрасы, ПСМИК - 03 тобының магистранты.

Ғылыми жетекшісі – Т.Ж. Сеидмарова

Қазіргі таңда елімізде және шет мемлекеттердегі өзекті мәселенің бірі, төменгі температурада жердің қатуы бетон құю жұмысында біраз қиыншылықтар туғызып отыр. Белгілі технологиялық қабылдаулар қыс мезгілінде бетон құю әдістері бетонның қатайюына қолайлы жағдай туғызу үшін қосымша электр шығыны және бетон беріктігінің жиынтығын қарастырады. Айта кететін жағдай бетон қатқанға дейін өзіне тиесілі минималды беріктігін жинау керек екендігі техникалық құжаттарда қатаң қадағалайды.