

МАМАТОВ Ж.Ы., БАРКОВ И.Д., КУБАНЫЧБЕК У. Б.
¹КГУСТА им. Н. Исанова Бишкек, Кыргызская Республика

MAMATOV ZH.Y., BARKOV I. D., KUBANYCHBEK U.B.
¹KSUCTA n. a. N. Isanov Bishkek, Kyrgyz Republic
janybek@mail.ru

РОЛЬ МОНОЛИТНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

ROLE OF MONOLITHIC HOUSING IN THE KYRGYZ REPUBLIC

Макалада Кыргыз Республикасында монолиттүү турак жай курулушунун заманбап ролу каралган. Калкты турак жай имараттары менен камсыз кылуунун варианттарынын бири - монолиттүү турак жай курулушу. Монолиттүү турак-жай курулушу, курулушта колдонулган курулуштун өзүнчө түрү катары аныкталат жана бул курулуштун өзгөчөлүктөрүнө басым жасалган. Биздин республикадагы монолиттүү турак жай курулушунун, конструкцияларынын структуралык бөлүмдөрүнүн өз ара бириктирүүсүнө өзгөчө көңүл бурулган. Дүйнөдөгү монолиттүү курулуштун учурдагы абалына, анын артыкчылыктары менен кемчиликтерине басым жасалган.

Өзөк сөздөр: *монолиттүү турак-жай курулушу, жүк көтөрүүчү дубалдар, сейсмикалык жүктөм, түйүндүү байланыштар, арматура, бетон, бетондун классы, жер титирөө, калып.*

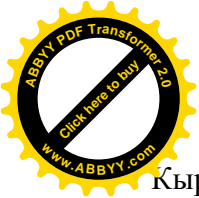
В статье рассматривается современная роль монолитного домостроения в Кыргызской Республике. Один из вариантов обеспечения населения жильем - монолитное домостроение. Монолитное домостроение определяется как отдельный вид строительства, применяемого в строительстве, и делается акцент на особенностях этого строительства. Особое внимание уделяется построению конструктивных узловых соединений монолитного домостроения в нашей стране. Было уделено внимание современному состоянию монолитного строительства в мире, его достоинствам и недостаткам.

Ключевые слова: *монолитное домостроение, несущие стены, сейсмические нагрузки, узловые соединения, арматура, бетон, класс бетона, землетрясение, опалубка.*

The article considers the modern role of monolithic housing construction in the Kyrgyz Republic. One of the options for providing the population with housing is monolithic housing construction. Monolithic housing construction is defined as a separate type of construction used in construction, and emphasis is placed on the features of this construction. Particular attention is paid to the integration of structural units of monolithic housing construction in our country. Emphasis is placed on the current state of monolithic construction in the world, its advantages and disadvantages.

Key words: *monolithic housing construction, load-bearing walls, seismic loads, nodal connections, reinforcement, concrete, concrete class, earthquake, formwork.*

Введение. Согласно “Стратегию развития строительной отрасли Кыргызской Республики на 2020-2030 годы” разработаного в целях реализации Программы развития



Кыргызской Республики на период 2018-2022 годы "Единство. Доверие. Созидание", утвержденной постановлением Жогорку Кеңеша Кыргызской Республики, определяет государственную политику и вопросы государственного регулирования градостроительного развития, обустройства и благоустройства территории Кыргызской Республики и является программным документом для определения перспектив развития строительной отрасли [1].

Реализация настоящей Стратегии предусматривает развитие производственного потенциала в строительстве и производство строительных материалов, рациональное и сбалансированное природопользование, обеспечение населения жильем, объектами образования, здравоохранения, культуры и спорта, обеспечение культурного и национального своеобразия в архитектуре и строительстве.

Строительство – это та сфера, которая всегда была востребована, и по сей день, она остается актуальной. В разные времена использовались различные строительные технологии и материалы для постройки. Сегодня идет процесс урбанизации, и люди стекаются жить в большие города. Это значит, появляется потребность в строительстве многоэтажных жилых домов, крупных торгово-развлекательных центров.

Для таких целей используется технология монолитного строительства. Эта технология используется не только для строительства монолитных домов, но и для других монолитных конструкций: мостов, туннелей, сводов и платформ метрополитенов, промышленных предприятий и космодромов.

История развития монолитного строительства. Самый первый и известный пример строительства сооружения с использованием монолитного метода датируется 117-119 гг. н.э. В Риме сохранился до наших дней памятник эпохи императора Адриана – храм всех богов – Пантеон (зодчий Аполлодор), значение которого в истории искусства очень огромно. В строительную историю он вошел как пример передового и неординарного подхода, намного опередив свое время. В России новые технологии появились еще в XIX веке, благодаря строительству храмов и дворцов. В 1802 году армированный монолитный бетон был использован при устройстве перекрытий дворца в Царском селе (ныне – г. Пушкин). В 80-х годах XIX века в Санкт-Петербурге построили ряд зданий, в том числе здание Госбанка, стены и перекрытия которых были выполнены из монолитного железобетона. В это же время были возведены монолитные своды ткацкой фабрики на реутовских мануфактурах в г. Реутов [2, 3, 4].

По технологии монолитного строительства было сооружено самое высокое здание в мире – «Башня Халифа» или «Бурдж-Халифа», которое находится в ОАЭ, в Дубае высота 828-метров и 163-этажный небоскрёб в мире. Уступчатая форма здания напоминает сталагмит.

Наряду со строительством крупнопанельных и жилых домов из кирпича, в Кыргызстане, получило распространение монолитное домостроение, особенно в г. Бишкек [5].

В Кыргызстане и странах СНГ продолжительное время отдавалось предпочтение сборным панельным домам. Это неудивительно, ведь технология строительства крупнопанельных домов проста и экономически оправдана, но с рациональной точки зрения



этот способ строительства постепенно (особенно в последние 15 лет) заменяет монолитную технологию строительства.

Технология монолитного домостроения способствует уменьшению материалоемкости и повышению эксплуатационной надежности зданий. А также с уверенностью можно сказать, что сейчас монолитное строительство по праву занимает лидирующие позиции как наиболее эффективный вид домостроения в большинстве развитых стран мира. Количество возводимых монолитных строений с каждым годом заметно увеличивается по сравнению со сборными панельными или кирпичными домами [5-8].

Если рассматривать упрощенно технологию строительства дома монолитным способом можно представить следующим образом. Непосредственно на стройплощадке монтируются специальные конструкции (опалубка), повторяющие контуры будущего конструктивного элемента, например, стены, колонны или перекрытия. По проекту можно изготавливать опалубки различной формы, в опалубку легко устанавливаются арматурные каркасы и заливается бетон [9-14].

Соединение конструктивных узлов в процессе монолитного домостроения. В качестве примера, можно привести одно из домов в г. Бишкеке, многоэтажный дом по ул. Горького в микрорайоне «Тунгуч». Фундаменты – монолитные железобетонные ленты шириной 1,2 м, высотой 500 мм. Класс бетона по прочности на сжатие В25, арматура класса А400С (А III) хомуты и класса А240С (А I). Стены наружные монолитные железобетонные толщиной 200 мм. Класс бетона по прочности на сжатие В25. Арматура класса А400С и Вр I. Внутренние стены монолитные железобетонные толщиной 160 мм, класс бетона В25. Арматура класса А400С и Вр I. Перекрытие монолитные железобетонные толщиной 160 мм, класс бетона В25. Арматура класса А400С и Вр I. Марка бетона по морозостойкости F50. На этом объекте используются новые технологии монолитного строительства – пространственные каркасы, рассмотрим узлы (рис.1 и рис.2) [9].

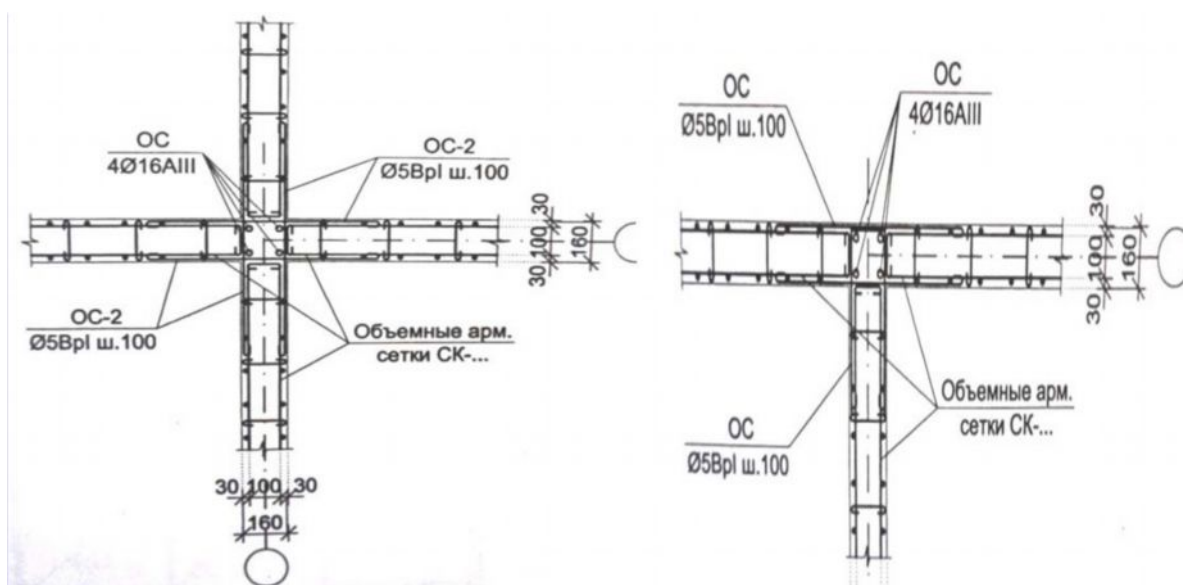


Рис.1. Армирование узлов перекрестных внутренних стен

Пространственные каркасы состоят из линейных элементов, изготавливаются в заводских условиях (рис.2).

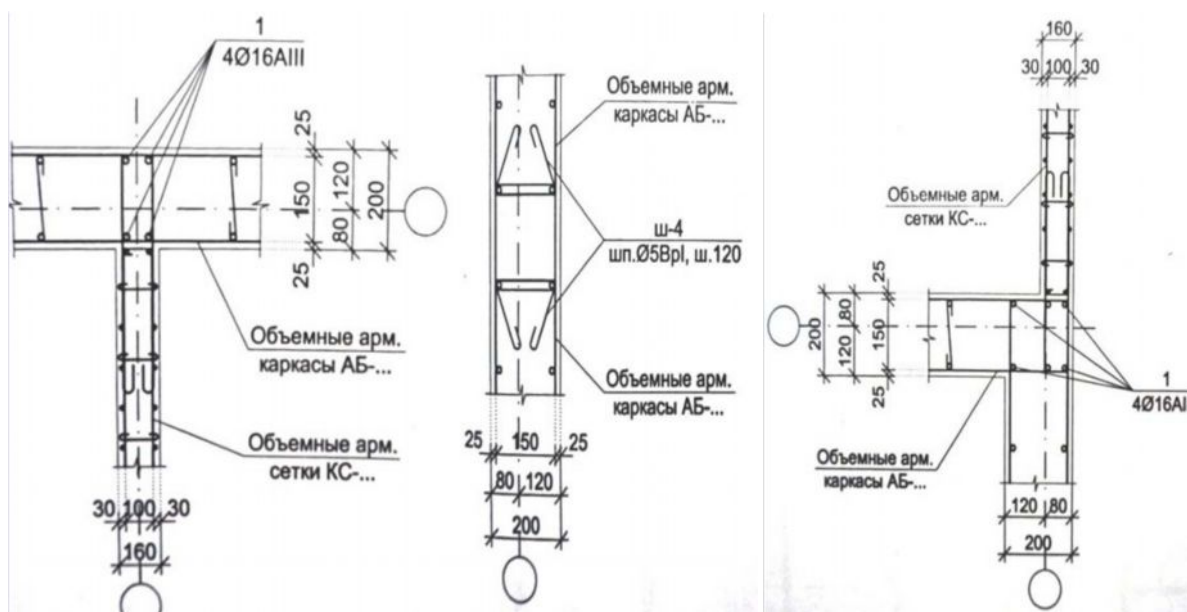


Рис.2. Армирование узлов угловых наружных и внутренних стен

Стыки арматуры диаметром до 18 мм выполняются «внахлестку» (без сварки), длина перепуска не менее $35d$, (d -диаметр арматуры). Стыки арматуры диаметром 20 мм и более выполняются ванной сваркой в инвентарных формах. Плоские сборные сетки изготавливаются в заводских условиях с помощью контактной точечной сварки на многоэлектродных машинах. Толщина защитного слоя бетона согласно проекту составляет не менее 20 мм [9].

Кровля – скатная из металлических профилированных оцинкованных листов толщиной 0,8 мм по ГОСТ 24045-2016 [15], по деревянным стропилам с организованным водостоком. Утеплитель – засыпка газосиликатной крошкой, пенополистирольные плиты с последующей защитной стяжкой из цементно-песчаного раствора М100 толщиной 30 мм армированной сеткой диаметра 3 мм, шаг 150x150 мм. Наружные крыльца – из монолитного бетона. Вокруг здания устраивается бетонная отмостка шириной 750 мм по гравийному основанию.

Преимущества и недостатки монолитного строительства.

Преимущества монолитного строительства: Огромным плюсом служит и то, что монолитные конструкции открывают широкие возможности перед архитекторами, проектировщиками – такую технологию используют для строительства высотных, дорогостоящих проектов, в основном бизнес и премиум класса.

- Вариативность архитектурных решений. Возможность создания планировок с большими пролетами и требуемой высотой потолка;
- Высокий срок эксплуатации – более чем сто лет;
- Возможность возведения монолитных конструкций (стен, перекрытий) меньшей толщины что значительно снижает нагрузку на фундамент, это приводит к уменьшению затрат на его строительство. В основном монолитные дома строятся высотными. Монолитные дома занимают ценовую нишу доступного жилья или жилья для людей с средним доходом;
- Скорость строительства монолитных зданий имеет промежуточное положение кирпичной кладкой и между сборным (панельным);
- Монолитные дома имеют очень хороший показатель жесткости. Это одни из самых долговечных и надежных зданий, которые не имеют швов;
- В монолитном доме никогда не будет трещин на потолке – потому что используется бесшовная технология. Кроме этого, на прочном основании стен и потолка отделка держится гораздо лучше и дольше;



- Высокая пожаробезопасность и огнеупорность ;
- Монолитное исполнение конструкции защищает жильцов от возможных протечек труб у жильцов выше лежащих этажей и за счет этого увеличивается пыленепроницаемость;
- В зданиях, построенных по монолитной технологии за счет равномерного распределения нагрузки отсутствует риск обрушения и возникновения трещин и слабых мест. Вся конструкция оседает равномерно.

Недостатки монолитного строительства:

- Все виды работ производятся на стройплощадке под открытым небом. А значит, атмосферные осадки и другие природные факторы будут затруднять производство монолитных конструктивных элементов. Особенно затрудняется строительство монолитных зданий зимой и в периоды низкой температуры воздуха, когда строительные леса становятся скользкими;
- Перепланировка в монолитном доме невозможна, поэтому все каналы для инженерных сетей в монолитном доме должны быть предусмотрены на стадии проектирования, поскольку возможность перепланировки в нем практически неосуществима;
- Процесс бетонирования должен производиться при температуре не менее +5°C, поэтому зимой монолитные работы производятся либо с подогревом бетонной смеси (что приводит к снижению ее качества и требует значительных энергозатрат), либо с применением специальных противоморозных добавок, дающих возможность производить бетонирование при низких температурах (при этом в любом из этих случаев значительно повышается стоимость строительства);
- Чтобы добиться хорошей прочности монолитной конструкции, бетонную смесь нужно заливать непрерывно и одновременно;
- Уплотнение и вибрирование залитой смеси должно производиться качественно, даже незначительные отступления от этого правила сводят на нет все плюсы монолитных домов;
- Монолитная стена имеет высокую теплопроводность и поэтому требует утепления, а стоит дороже по сравнению с кладкой из блоков или кирпича. Также стенам характерно отсутствие паропроницаемости, т. е. стены «не дышат» и это обязательно нужно компенсировать принудительной вентиляцией.

Перспективы монолитного строительства. Перспективы монолитного строительства в нашей стране и в странах СНГ а так же за рубежом тесно связаны с основными преимуществами самой монолитной технологии. Мировая статистика свидетельствует о том что во многих развивающихся странах монолитное строительство заняло ведущее первое место. Заметим, что около 80 % домов, возводимых в данное время в г. Москве и Санкт-Петербурге, являются монолитными.

В США и Китае, наряду с другими странами Европы доля монолитного строительства превысила 50 % в высотном многоэтажном домостроении. Очень сильно распространено строительство монолитных зданий в Восточных странах. В Пекине около 85 % зданий возводится с использованием такой технологии. За рубежом накоплен огромный опыт в монолитном строительстве различных зданий и сооружений - и не только высотных, но и малоэтажных. В Америке, которую принято считать малоэтажной, наряду с каркасным строительством успешно двигается в перед строительство монолитных зданий.

В США построено уже свыше 100 небоскребов с железобетонной монолитной несущей конструкцией, бетон очень уверенно вытесняет стальные конструкции из этой области. Бетон очень широко распространен в Европе, а так же ему отдают предпочтение страны Юго-Восточной Азии и Персидского залива. Использование монолитного железобетона в зданиях этажностью до 70-ти этажей дает возможность увеличить их жесткость, обеспечить огнестойкость конструкций, гарантирует большую устойчивость, содействует быстрому затуханию колебаний и делает возможной реализацию смелых архитектурных замыслов [2].



За минувшие 25 лет в Кыргызской Республике и других странах, самые высокие и устойчивые здания мира, построенные по технологии монолитного строительства показаны на рис. 3. [9].

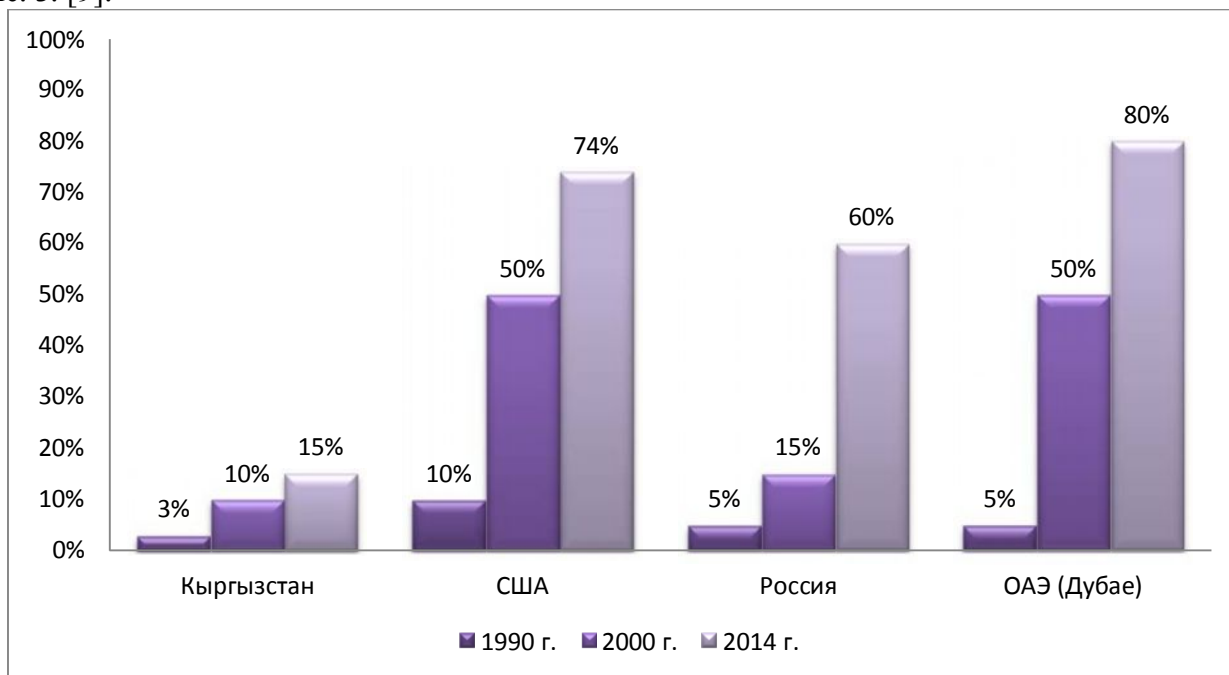


Рис.3. Показатели самых высоких и устойчивых зданий мира, построенные по технологии монолитного строительства

Без этой технологии было бы нереально возвести такие высокие здания в мире как башня «Бурдж-Халифа» (Burj Khalifa) высотой 828 м в Дубае (ОАЭ), башня «Тайбэй 101» (Taipei 101) высотой 509 м (КНР), башня «Уиллис-тауэр» (Willis Tower) высотой 527 м (США), и такие сложные по архитектуре, как «Аль-Хамра Фирдаус» (Al Hamra Tower) в Кувейте (412 м).

Главная особенность современного монолитного строительства - постоянное совершенствование технологий, преодоление все новых и новых рубежей, которые имеют наглядное выражение в цифрах: из монолитного железобетона возведены все наиболее известные высотные здания в мире. Возможности монолитного строительства растут с каждым годом.

Заключение.

✓ Во-первых, это экологическая чистота, его производства безотходное и поэтому не способствует загрязнению окружающей среды. Лишний бетон не уходит, его снова вводят в эксплуатацию. Он не влияет отрицательно на качество воздуха в бетонной квартире, так как не выделяет летучие частицы.

✓ Во-вторых, это высочайшая прочность монолитных конструкций в целом. Им не страшны землетрясения мощностью до восьми баллов, и такие дома не разрушаются даже при взрыве;

✓ В-третьих, перекрытия в монолитных домах имеют высокую несущую способность, они способны выдержать нагрузку в три раза больше, чем в панельных;

✓ В-четвертых, это долговечность монолитных строений, длительный срок эксплуатации - до 150 лет

✓ В-пятых, технология строительства таких домов позволяет возводить здания разной высоты, даже самые высокие небоскребы.



Список литературы

1. Стратегия развития строительной отрасли Кыргызской Республики на 2020-2030 годы. Постановление Правительства Кыргызской Республики от 17 января 2020 года № 14 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/157432>
2. Монолитное строительство в России: история и перспективы. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.bsn.ru/news/market/spb/34004_monolitnoe_stroitelstvo_v_rossii_istoriya_i_perspektivy/
3. Шаимбетов Дж. А. Технология возведения зданий и сооружений [Текст]: Курс лекций / Дж.А.Шаимбетов, Ж.Ы.Маматов, А.Ж.Андашев // КГУСТА им. Н. Исанова. - Бишкек: 2020. - 186 с.
4. Хамзин С. К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование [Текст] / С.К.Хамзин, А.К.Карасев. – Москва: Высшая школа, 1989. - 216 с.
5. Маматов Ж. Ы. Основные тенденции развития монолитного домостроения с учетом современных требований в КР [Текст] / Ж.Ы.Маматов, М.С.Турушбекова, Н.П. Разыков // Вести МУИТ – 2016. - №1., // Наука и инновационные технологии. - Бишкек: 2016. - с. 253-257.
6. Абрамян С. Г., Ахмедов А. М. Современные опалубочные системы [Текст]: Учебное пособие / С.Г.Абрамян, А.М.Ахмедов // МОиН РФ. - Волгоград: ВолгГАСУ, 2015, -71с.
7. СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий [Текст]. – Москва: НИИЖБ - филиалом ФГУП «НИЦ «Строительство». - 2007. – 18 с.
8. Евдокимов Н.И. Технология монолитного бетона и железобетона [Текст] / Н.И.Евдокимов, А.Ф.Мацкевич, В.С.Сытник. - Млсква: Высшая школа, 1980. - 335с.
9. Маматов Ж. Ы. Современное монолитное домостроение в Кыргызской Республике [Текст] / Ж.Ы.Маматов, А.А.Акылбекова // Труды III межд. межвуз НПК-конкурса научных докладов /// Инновационные технологии и передовые решения. – Бишкек: 2015. - стр. 214- 217.
10. Дребезгова М. Ю. Анализ и перспективы развития монолитного малоэтажного строительства [Текст] / М.Ю.Дребезгова, Н.В.Чернышева, Е.С.Глаголев, А.В. Герасимов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2016. - Том 1. - № 9. - стр. 28 -35.
11. Афанасьева В.Ф. Проблемы монолитного строительства и пути их решения [Текст] / В.Ф. Афанасьева, В.Ф.Коровяков // В сборнике докладов НПК «Проблемы монолитного строительства и пути их решения». – Москва: ГУП «НИИМосстрой», 2014. –стр. 5-15.
12. СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» [Текст] / Госстрой СССР. - Москва: Стройиздат, 1983. -136 с.
13. МСН «Строительная климатология» МСН 23-01-2013 [Текст] / РФ, НИИСФРААСН, МНТКС, 2013 - 169с.
14. ГОСТ 34028- 2016 Межгосударственный стандарт. Прокат арматурный для железобетонных конструкций технические условия [Текст]. – Москва: Стандартинформ, 2019.
15. ГОСТ 24045-2016. Межгосударственный стандарт.



16. Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия [Текст]. – Москва: Стандартинформ, Ю 2016.

