

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

Дарбинян Ролан Романович

студент, Кубанский государственный аграрный университет, РФ, г. Краснодар

Аннотация. В работе представлены основные конструктивные схемы многоэтажных зданий, их особенности и отличия. Рассмотрены показатели, влияющие на выбор основной конструкции здания. Дано подробное описание конструктивных схем, основанных на технологии возведения стен и каркаса. Рассмотрена технология монолитно-каркасного и бескаркасного домостроения. Даны сведения о типах стен (несущие, навесные, самонесущие), и их функций в здании. Изучены отличия проектирования многоэтажных зданий в сейсмически опасных районах. Описаны типы застроек многоэтажных жилых зданий, применяемых чаще всего при организации пространств, отмечено, что именно благодаря выбору той или иной конструктивной схемы здания возможна различная градостроительная компоновка. В статье описаны отличия технологических работ по монтажу многоэтажных зданий.

Ключевые слова: особенность, конструктивное решение, многоэтажное здание.

Практически в любом городе присутствует определенное количество многоэтажных зданий. По функциональному назначению такие здания можно разделить на четыре группы: жилые, офисные, гостиничные и многофункциональные. На сегодняшний день идет активное совершенствование технологий строительства зданий большой этажности, для обеспечения необходимых прочностных требований, а также для того, чтобы конструкция могла воспринять все возникающие нагрузки на здание. Современное строительство решает организацию жилого и общественного пространства, позволяет каждому человеку иметь свое комфортное жилье. Многоэтажные здания - одни из самых распространенных строений в настоящее время, именно их компоновка и различная этажность формирует облик города. Изучение конструктивных схем, исключение ошибок проектирования, а впоследствии контроль монтажных работ обеспечивает надежность конструкции, которая сможет эксплуатироваться не один десяток лет.

Благодаря строительству многоэтажных зданий решается проблема расселения большой численности граждан в ряде городов. Во многих странах существует проблема земельного размещения, людям не хватает участков, строительство многоэтажных зданий решает данную проблему. Многоэтажные бизнес-центры позволяют обеспечить комфортабельными местами сотрудников, а наличие развлекательных и торговых центров позволяют на сравнительно небольшой территории найти все самое необходимое для жизни. Выбор подходящей конструктивной схемы способствует увеличению полезной площади возводимого здания.

В процессе проектирования зданий большой этажности, определяющую роль играет выбор конструктивной схемы, материала несущих конструкций, особенности разработки отдельных элементов конструкции - все это должно обеспечить долгий срок эксплуатации здания, его безопасность и надежность. Конструктивная схема - ряд горизонтальных и вертикальных несущих конструкций, правильное сочетание которых ведет к созданию всего каркаса здания, обеспечивая жесткость и устойчивость конструкции. Процесс восприятия и распределения нагрузки происходит следующим образом: горизонтальные конструкции перекрытия

получают ряд горизонтальных и вертикальных воздействий, нагрузок, после чего передают их с этажа на этаж на вертикальные несущие элементы, от последних силовые воздействия нагрузок переходят фундаменту и наконец уходят в основания. Поэтому при расчете здания и подбора конструктивной системы прежде всего проводят сбор нагрузок, данный этап помогает не допустить ошибок в дальнейшем [1].

В строительной сфере существуют три ведущие конструктивные схемы, которые основаны на технологии возведении стен и каркаса:

1. Бескаркасная конструктивная схема, иначе - стеновая, особенность здесь заключается в том, что несущие рамы здания получают все вертикальные и горизонтальные нагрузки. В свою очередь по разновидности опирания конструктивные схемы делятся на здания с продольными несущими стенами и с поперечными, при этом во втором варианте продольные стены являются самонесущими.
2. Каркасная конструктивная схема. В данной системе колонны, ригели, балки, стаканы под колонны, перекрытия и др. эл. воспринимают все нагрузки, возникающие в здании, а внешние стены выполняют ограждающую функцию, защищая каркас от воздействия окружающей среды.
3. Неполный каркас - здесь стены выполняют не только ограждающую функцию, то есть являются не самонесущими, а несущими конструкциями.

Основная задача в строительстве - обеспечение необходимых прочностных характеристик каркаса при сравнительно нетяжелой конструкции. Из-за чего широкое распространение получила монолитно-каркасная технология, особое место она занимает в районе строительства с повышенной сейсмичностью. Важно, что здания повышенной этажности, то есть при общей высоте более 36 метров рационально использовать систему навесных наружных стен [2].

Если, например, стоит задача построить ствольный дом овального сечения, можно воспользоваться системой с монолитным перекрытием, опирание которого будет осуществляться на стеновые крупные панели, максимальная этажность при проектировании такого здания - 25 этажей. В зданиях бескаркасного типа из крупных панелей в зависимости от конструктивной схемы проекта, внутренние и наружные стены могут быть несущими, навесными и самонесущими. Несущие стены воспринимают все напряжения здания, представляют из себя опору. Навесные не имеют таких прочностных характеристик по сравнению с предыдущей стеной, они готовы выдерживать нагрузку лишь от собственного веса, в пределах своего этажа. Самонесущие отличаются тем, что воспринимают не только свою нагрузку, но и напряжения всех расположенных выше этажей, также они несут нагрузку от воздействия ветра. Проектирование стеновой панели в сборном здании одна из самых тяжелых задач, так как именно к этим элементам выставляются разноплановые требования, например, они должны обладать определенными прочностными характеристиками, иметь тепло- и звукоизоляционные свойства и оформлять здание в архитектурном плане. Панели выполняют как для внутренних, так и для наружных стен. Каркасно-панельные здания не так популярны в сравнении со зданиями бескаркасного типа из крупных панелей из-за технико-экономических показателей. Несущий остов в каркасно-панельном здании может представлять из себя полный и неполный каркас. В первом варианте колонна - вертикальный элемент несущего остова, а во втором как колонна, так и стена [3].

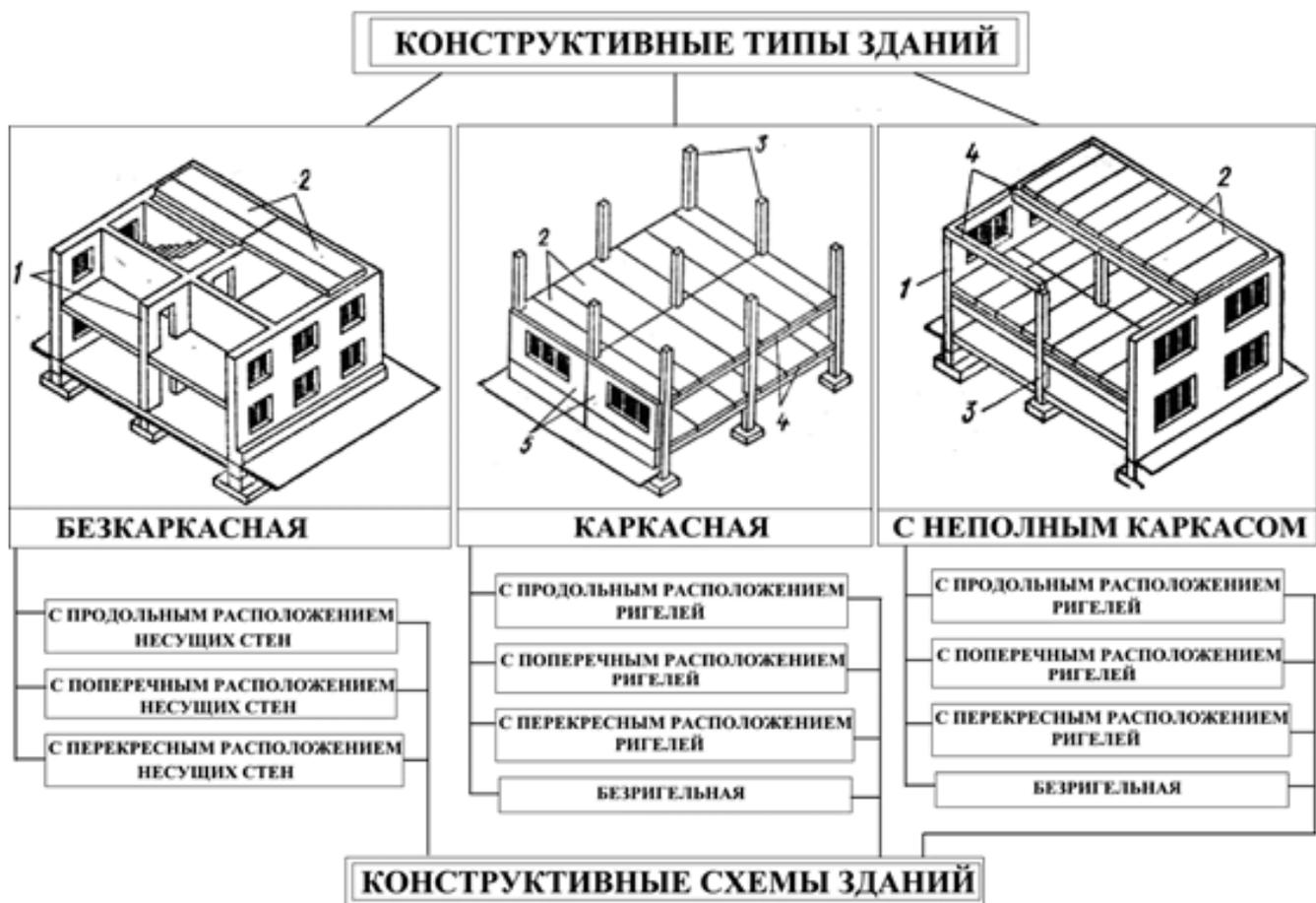


Рисунок 1. Конструктивные схемы зданий

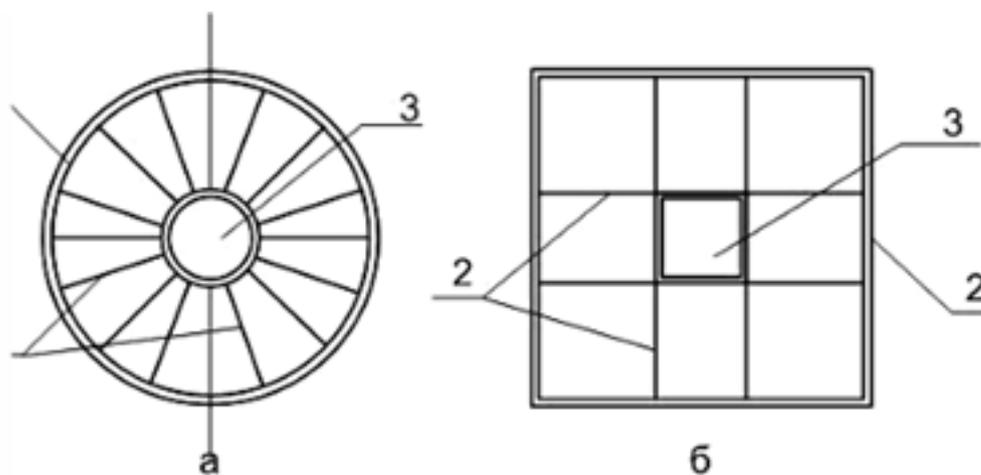


Рисунок 2. Ствольные здания: а) с радиальным расположением несущих стен; б) с перекрестным расположением несущих стен; 1 - ненесущая стена; 2 - несущая стена; 3 - монолитный железобетонный ствол.

На конструктивное решение стен зданий влияет наличие утеплителя для повышения

энергоэффективности. Тогда стеновые конструкции могут быть двух, трех и многослойными в зависимости от функционального процесса [4]

Запроектировать правильную конструкцию, эксплуатация которой будет продолжаться не один десяток лет, непросто. Задача становится сложнее в несколько раз, если строительство происходит в сейсмоопасных районах, так как кроме общих требований к многоэтажным зданиям, добавляется пункт о высокой надежности к сейсмическим нагрузкам. Отличается расчет конструкции, увеличиваются значения коэффициентов запаса при расчете, ведется приспособление привычных нам конструкций под условия сейсмических районов, что позволяет достигать высокой надежности сейсмостойких зданий. В современной практике строительства есть большое количество примеров возведения многоэтажных зданий в районах повышенной сейсмичности [5].

При строительстве жилых многоэтажных домов различные конструктивные решения формируют оригинальную градостроительную застройку. Наиболее частые способы застройки пространства: периметральная застройка (данную дворовую систему формируют замкнутые протяженные многосекционные жилые дома), строчная застройка (с разрывом между зданиями), точечная застройка (из домов различной этажности), групповая застройка (организуют протяженные дома с односекционными многоэтажными) [6].

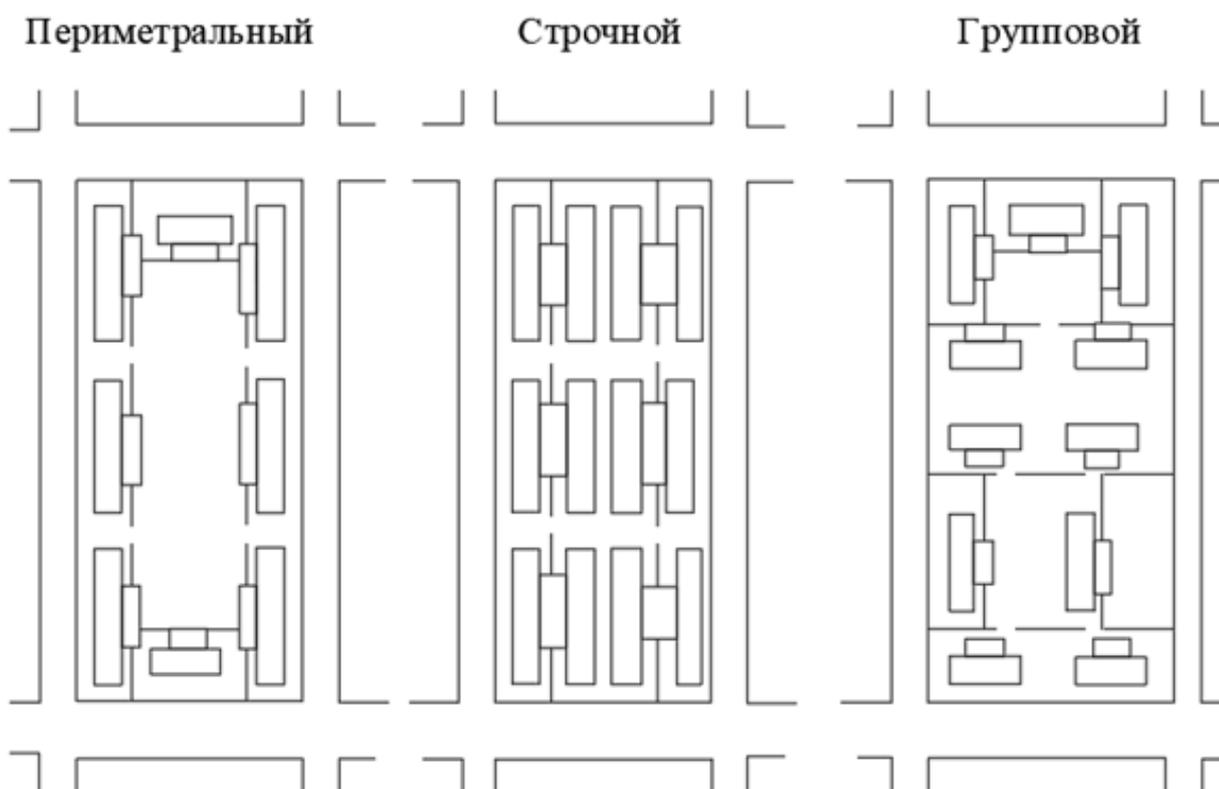


Рисунок 3. Приемы застройки жилых кварталов

Особенность возведения с учетом конструктивных решений многоэтажных домов заставляет изменить технологический процесс строительства, так как монтаж происходит в зоне большой этажности. Своя специфика также существует при выполнении работ по внутренней отделке. Монтажные работы не имеют больших отличий, ведь сохраняется приемы установки конструкций в положение по проекту с помощью крана. Элементы, которые нужно собрать

также не отличаются от малоэтажных, меняются их размеры сечений, значит и вес, например, колонн, балок, стен и др., в зависимости от выбранной конструктивной схемы. Важно отметить, что при строительстве многоэтажных домов уделяется больше внимания к контролю качества проделанной работы. Для осуществления строительства многоэтажных зданий были созданы специальные технологии опалубочных систем, ими стали скользящая и вертикально-переставная опалубка, они были созданы для создания безопасных условий работы на высоте. Приемы укладки бетона традиционны. Еще одна отличительная черта в технологии возведения многоэтажных зданий – использование крупногабаритных машин, обладающих высокой грузоподъемностью и мощностью [7].

Подъемно-переставная опалубка:

- 1-бетонируемая стена;
- 2-наружные опалубочные щиты;
- 3-внутренние опалубочные щиты;
- 4-подъемное устройство;
- 5-шахта опорно- подъемного устройства;
- 6-подвески;
- 7-рабочая площадка;
- 8-опорные балки;
- 9, 10-наружные и внутренние подвесные подмости

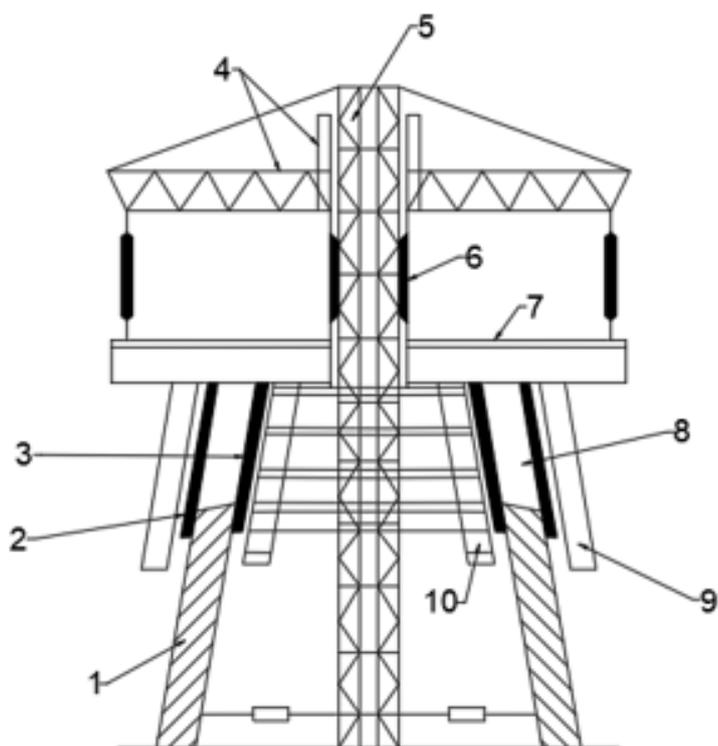


Рисунок 4. Устройство подъемно-переставной опалубки

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о незаменимости конструкции многоэтажных зданий, так как данный вид строительства решает проблему расселения и земельного использования. Наличие разнообразных конструктивных схем позволяет учитывать особенности построения конкретного здания, исходя из сейсмичности района строительства, и его несущих элементов. Важно также осуществлять технологический надзор проектирования, что минимизирует количество ошибок при строительстве на объекте. Современные города невозможно представить одноуровневыми, без многоэтажных зданий, такие постройки уже не соответствуют требованиям крупных городов, поэтому важно развивать технологии строительства, уменьшая собственный вес конструкций и увеличивая проектную полезную площадь здания.

Список литературы:

1. Ожегов Д. М. Современные конструктивно-технологические решения, применяемые в многоэтажном и высотном строительстве / Д. М. Ожегов, Ю. Н. Казаков // Студент и наука: актуальные вопросы современных исследований : сборник статей IV Международной научно-практической конферен-ции, Пенза, 07 декабря 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 237-239.

2. Дугина А. Г. Особенности конструктивных систем многоэтажного жи-лого здания / А. Г. Дугина // Вестник науки. – 2020. – Т. 3, № 3(24). – С. 75-76.
3. Емельянова Т. А. Конструкции несущего остова малоэтажных и многоэтажных жилых зданий : учебное пособие / Т. А. Емельянова, А. П. Денисова ; Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.. – Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., 2013. – 80 с. – ISBN 978-5-7433-2666-2.
4. Денисова А.П., Емельянова Т.А Многослойный строительный элемент. Патент на полезную модель RU 98441 U1, 20.10.2010. Заявка № 2010119359/03 от 17.05.2010.
5. Кожобаева С. Т. Особенности архитектурного проектирования современ-ных многоэтажных жилых домов в сейсмических районах / С. Т. Кожобаева, А. А. Омурова // Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. – 2013. – № 1. – С. 17-22.
6. Бударин Е. Л. Архитектурное проектирование и классификация многоэтажных жилых зданий / Е. Л. Бударин, В. И. Скульбедина // Заметки ученого. – 2023. – № 12. – С. 16-22.
7. Особенности технологии и механизации возведения многоэтажных зданий / Ю. А. Вильман, С. А. Синенко, П. Г. Грабовый [и др.] // Вестник МГСУ. – 2012. – № 4. – С. 170-174.