

## Особенности строительства высотных зданий

*Приходько Себастьян Николаевич*

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема*

*Студент*

### Аннотация

Целью данной статьи является рассмотрение особенностей, методов и этапов при строительстве высотных зданий. Были использованы поисковые, аналитические и сравнительные методы исследования. В результате исследования были разобраны основные отличия при возведении небоскребов, а также методы и этапы этого процесса.

**Ключевые слова:** строительство, высотные здания, небоскребы, нагрузки, устойчивость, центр тяжести.

## Features of the construction of high-rise buildings

*Prikhodko Sebastian Nikolayevich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University*

*Student*

### Abstract

The purpose of this article is to consider the features, methods and stages in the construction of high-rise buildings. Search, analytical and comparative research methods were used. As a result, the main differences in the construction of skyscrapers were analyzed, as well as the methods and stages of this process.

**Keywords:** construction, high-rise buildings, skyscrapers, loads, stability, center of gravity.

### Введение

Окончательное решение о возведении небоскрёба основывается на желании привлечь внимание и завоевать авторитет. Строительство очень высоких зданий не практично, так как намного выгоднее будет построить два здания в два раза ниже, нежели одно очень высокое. Если же посмотреть с другой точки зрения, то проектировщики в густонаселённых пунктах обязаны ограниченные площади земли использовать в полном объёме.

В статье Р. Г. Абакумова, А.Р. Рахматуллина рассматриваются особенности планировочных и конструктивных решений возведения зданий [1]. В работе А. Волока разбираются технологии и методы постройки высотных зданий [2]. В публикации И.А. Гумеровой описываются тенденции развития строительства небоскрёбов [3]. Также статья Д.С. Варибруса и А.В. Курносенковой посвящена инновационным технологиям, которые применяются для строительства небоскрёбов [5].

целью статьи является рассмотрение ключевых особенностей, методов и этапов строительства небоскребов.

В данной статье были определены главные отличия при возведении высотных зданий, а также специфика методов и этапов данного процесса.

### Особенности строительства высотных зданий

Одна из основных задач в проектировании высотного здания - сохранить устойчивость здания при землетрясениях и ветровых нагрузках. Его несущую способность также необходимо обеспечить.

Одно из главных отличий небоскрёбов от малоэтажных домов - это ветровая нагрузка, чаще всего создающая больше усилий, чем собственный вес здания (рис.1). Основной несущий элемент - это стальной каркас, скрытый за несущими стенами постройки. Данный каркас состоит из большого количества стальных колонн как по периметру здания, так и внутри него, ядра жёсткости (нужны для лестнично-лифтовых шахт) и других компонентов, которые соединены между собой горизонтальными элементами. Так как каждое сооружение уникально, в том числе и в своём дизайне, его модель тестируется в аэродинамических трубах, для определения влияния завихрений ветра на рядом стоящие здания и влияние ветровых нагрузок.

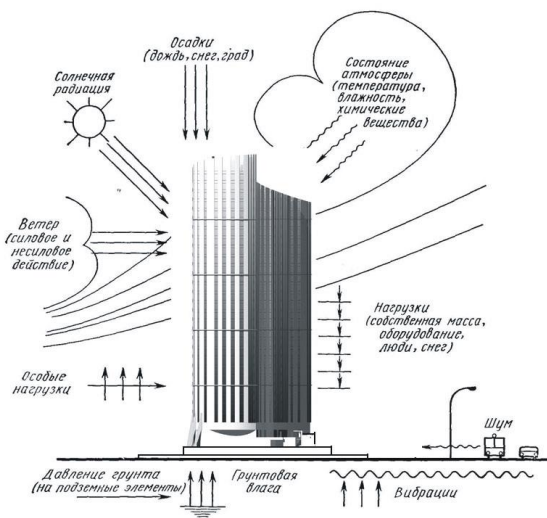


Рисунок 1. Воздействия и нагрузки на здание

Перекрестные раскосы используют для того, чтобы придать жёсткость строению в горизонтальных направлениях с целью предотвращения разрушений. Во время проектирования небоскрёба инженерам необходимо проверить отклонение строения от вертикальной оси, чтобы не были повреждены архитектурные компоненты отделки.

Если сооружение находится в сейсмически активном районе, то проектирование высотного здания перерастает в огромную проблему. В большей степени землетрясения действуют на основание, то есть нижнюю часть здания. Исходя из этого, фундамент должен быть массивным и глубоко заглублённым.

Абсолютно все высотные здания сохраняют устойчивость в вертикальном положении благодаря центру тяжести, который находится ниже уровня земли. Также центр тяжести влияет и на баланс. Железобетон - это один из самых важных составляющих частей высотных зданий, состоящий из бетона и стали. Бетон изготавливается с помощью формования и затвердевания рационально подобранной, тщательно перемешанной и уплотнённой смеси из минерального (например, цемент) или органического вяжущего вещества, крупного или мелкого заполнителей, воды. Сталью является деформируемый (ковкий) сплав железа с углеродом. Она предотвращает бетон от разрушения при изгибах, а бетон выдерживает большие нагрузки на сжатие.

### **Основными этапами возведения высотных зданий**

Подготовка участка строительства, разработка грунта для основания постройки. Глубина заложения свайного фундамента и фундаментной плиты зависит от свойств прочности грунта, на котором будет нагрузка всего здания. Чтобы не допустить попадания воды в котлован и скважины, по периметру здания вырывается траншея, куда укладывают глину в качестве барьера для воды, также она будет предотвращать разрушение подпорных стенок. В тот момент, когда котлован вырыт до необходимой отметки, в него опускаются арматурные каркасы и заливается бетон (рис.2). В отдельных случаях горные породы залегают неглубоко от поверхности земли. В данной ситуации грунт извлекают сверху горных пород, пробуривают скважины в скальных грунтах и устраиваются фундаменты.



Рисунок 2. Установка арматурных каркасов

Если очень глубоко залегают горные породы, то устраивают сваи на такую глубину, пока свая не будет закреплена в скальном грунте.

### Методы установки свай в скальном грунте

Первый метод - скважины бурят через непрочные грунты до горных пород, далее опускают стальной каркас и заполняют бетоном скважины (рис.3).

Второй метод - забивают сваи с последовательным увеличением её собственного веса до горных пород.

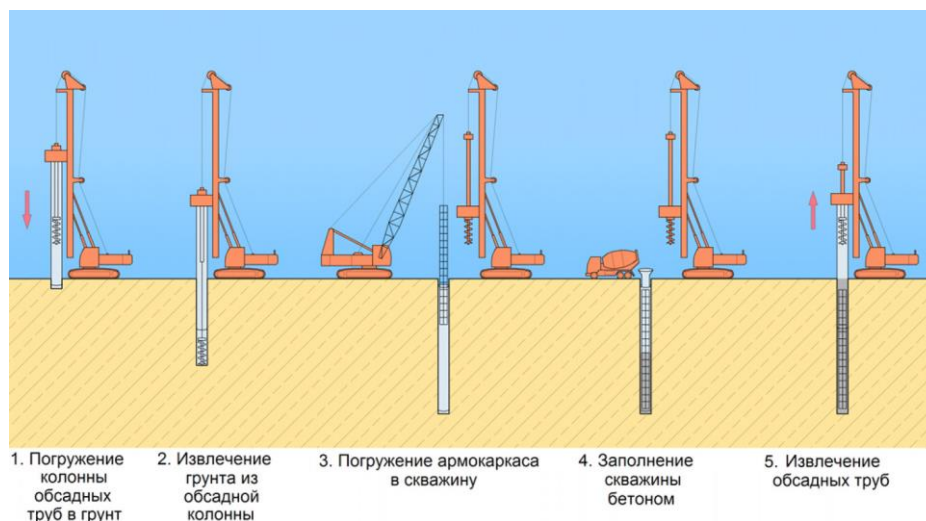


Рисунок 3. Установление свай

В целях равномерного распределения нагрузок устраивается фундаментная плита сверху сваи. Одновременно с возведением вышележащих этажей проводятся отделочные работы. Благодаря этому можно наиболее эффективно сокращать сроки строительства, тем самым качественно использовать время. Бетон довольно часто используют для постройки ядра жёсткости здания, либо построения опорных колонн. Более эффективным здесь будет скользящая опалубка, с помощью которой также уменьшаются сроки строительства.

Для зданий, имеющих стальной каркас, перекрытия возводят на уровне горизонтальных связей. В конструкциях других типов перекрытия поддерживают горизонтальные стальные балки, которые прикреплены к сердцевине здания и/или к опорным колоннам.

Среди множества высотных зданий основная несущая часть — это ядро жёсткости и опорные колонны. Наружные стены не несущие, так как они присоединяются с помощью монтажа панелей из следующих материалов: металл, стекло, камень к перекрытиям или опорным колоннам.

Здание готово к внутренней отделке, когда уже возвели наружные стены. Отделка состоит из установки электросетей, водоснабжения, вентиляции, систем паротушения, сантехники, прокладку кабелей, труб, возведение перегородок. В окончании завершение строительства происходит в верхней части здания монтажом крыши. Главной задачей является создать водонепроницаемое атмосферостойкое покрытие.

### **Заключение**

Исходя из исследования, можно сделать вывод о том, что возведение высотных зданий – очень сложное, трудозатратное и дорогое мероприятие. Оно требует тщательной планировки, подготовки участка и применения особых методик и оборудования. Но, благодаря небоскрегам, можно использовать площадь Земли, отведенную для строительства, более рационально.

### **Библиографический список**

1. Абакумов Р.Г., Рахматуллин А.Р. Аспекты объемно-планировочных и конструктивных решений производственных зданий, определяющие эффективность их реконструкции в городе Белгороде// Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2015. № 5. С. 58-62. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23738827>
2. Волок А. Небоскрёбы: технологии, мониторинг, кадры//Информационное агентство “Новости строительства”. 2008. №12. С. 134-138. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12144106>
3. Гумерова И.А. Небоскребы. Шаг в будущее// Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (Белгород). 2016. С. 985-989. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32344721>
4. Варибрус Д.С., Абакумов Р.Г. Применение энергоэффективных технологий при строительстве небоскрёбов//Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (Белгород). 2016. №12-2. С. 207-209. URL:
5. Курносенкова А.В. Инновационные энергоэффективные технологии, применяемы в небоскрёбах//Самарский государственный технический университет, академия строительства и архитектуры. 2018. С198-201. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36764184>