

УДК 692

## **ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕБОСКРЕБОВ В НАШЕ ВРЕМЯ**

Макаренкова И.А., студент гр. ПГС-18-1бзу, IV курс

Научный руководитель: Тонков И.Л., доцент, к.т.н.

Небоскрёб – это очень высокое (или очень длинное) многоэтажное здание высотой не менее 150 м, предназначенное для проживания людей или работы. Присутствие небоскрёбов выделяет любой город, а возможность их строительства говорит о сформированных высоких строительных технологиях, интеллектуальных возможностях конструкторов и наличии необходимой материально-технической базы.

Первым небоскрёбом в мире стало здание в Чикаго, состоявшие из 10 этажей, высотой 42 м, ставшее офисом для страховой компании Home Insurance Building в Чикаго. Было построено в 1884–1885 годах. Архитектор Уильям Лебарон Дженни был первым, кто использовал стальной каркас, поддерживающий стены и огромный вес здания. Снаружи оно было выложено кирпичом.

Первостепенной задачей строительства небоскрёбов являлась экономия площади застройки, что в свою очередь позволяло экономить уже на начальных стадиях строительства. На сегодняшнее время небоскрёбы – это важный критерий каждого мегаполиса, благодаря которому можно сделать вывод о развитости города. По мере роста количества небоскрёбов, растёт их этажность, высота, меняется архитектура зданий, расширяется география объектов.

Скорость роста самых высоких зданий мира в XXI веке продолжает ускоряться. Лидерство по строительству небоскрёбов удерживают Азия и Ближний Восток, на долю которых приходится около 90 % сверхвысоких проектов.

### **Этапы построения**

При возведении небоскрёбов используются самоподъёмные опалубки, движущиеся вверх по мере строительства. Зачастую применяются самоподъёмные краны. Рабочие поднимаются наверх на грузопассажирском подъёмнике, вмещающем до 20 человек.

В первую очередь подготавливают участок для строительства, разрабатывают грунт для основания. Для восприятия колоссальной нагрузки от надземной части необходим мощный фундамент. Фундамент может быть выполнен трёх типов: свайный, плитный и комбинированный плитно-свайный. Плитный фундамент используется на площадках с плотным глинистым грунтом и имеет толщину до 6,5 м. Бетонная плита не допускает возникновения неравномерных

осадок здания. Для строительства на слабых грунтах используют фундамент второго типа: сваи длиной 25-50 м и диаметром до 6 м. В мировой практике применяют комбинированный фундамент, объединяющий плюсы первого и второго типа фундаментов.

Основным отличием небоскрёбов от малоэтажных домов является ветровая нагрузка, которая чаще всего создаёт больше усилий, чем собственный вес здания. От ветра раскачивается верхняя, при этом с наветренной стороны конструкции испытывают растяжение, а с подветренной – сжатие. В середине наветренной стороны ветер оказывает самое большое воздействие, откуда почти половина потока уходит вниз, и иногда ветровая нагрузка на входе в здание может превышать нагрузку на высоте 100 м. Поэтому перед процессом проектирования производятся различные аэродинамические и математические испытания модели здания, учитывающие характер и направление ветра, а также определяются возможные места наибольшей ветровой нагрузки, возникновения вибраций и шумов.

Основным методом противодействия и снижения ветровых нагрузок является разработка особой формы небоскрёба, позволяющая снизить эти нагрузки. Приоритетными вариантами форм небоскрёбов являются здания с круглым, овальным, каплевидным планом, также зарекомендовали себя здания с треугольным планом со скруглёнными углами, далее – прямоугольные, квадратные, четырёхугольные планы.

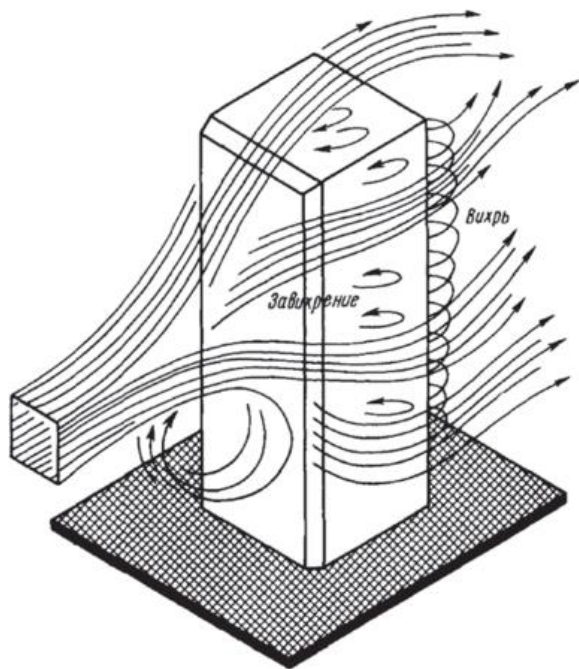


Рисунок 1. Ветровая нагрузка на высотное здание.

Каждый дизайн небоскрёба является уникальным. В высотном строительстве, в основном, используются такие материалы как сталь и бетон. Хорошо выдерживать ветровые нагрузки помогает жёсткость «скелета» постройки, а гибкость – сопротивляться сейсмическим колебаниям.

Стальной каркас – основной несущий элемент, скрытый за ненесущими стенами. Он состоит из множества стальных колонн как по периметру здания, так и внутри него, ядра жесткости (лестнично-лифтовые шахты) и других компонентов, соединённых между собой горизонтальными элементами.

Сегодня главный материал для строительства небоскрёбов – монолитный железобетон, используют бетон классов С40-С60. В последнее время возросло применение прочных бетонов – С60-С90. Это обосновано рациональным использованием бетона разнообразных классов по высоте здания. При возведении многоэтажных строений к бетону предъявляются высокие требования. Для обеспечения достаточной морозо-, огне-, ударостойкости и долговечности применяют разные прогрессивные модификации бетона.

При строительстве небоскрёбов повышенные требования предъявляют к арматурным работам. Сварка арматуры для высотных зданий запрещена. Для стыка арматуры применяют соединительные муфты или вязку с использованием специального пистолета, сварка же для высотных зданий – запрещена. При строительстве здания больше 30 этажей используют переставные самоподъёмные опалубки с гидравлическим приводом [2]. Опалубка проектируется и изготавливается под конкретное здание, для особенно сложных многоэтажных зданий разрабатывают планы с увязкой работы передвижения по высоте опалубки, гидравлической распределительной стрелы и индивидуальных кранов, размещаемых на строящемся каркасе.

После возведения наружных стены, проводят внутреннюю отделку здания. Она включает в себя установку систем вентиляции, водоснабжения, сантехники, электросетей, пожаротушения, возведение перегородок. Популярны вентилируемые системы, которые отделаны натуральным или искусственным камнем, металлическими листами, бетоном с волокнами из металла и полимеров (фибробетоном). Также внимательно подбирают лифты и другие инженерные системы. Они характеризуются высоким качеством и длительным гарантийным сроком, что очень важно, т.к. в случае поломки лифта, жильцам верхних этажей придётся подниматься самостоятельно на большую высоту. Заключительным элементом строительства является монтаж крыши. Основная задача – создать водонепроницаемое атмосферостойкое покрытие.

## **Вывод**

Строительство высотных зданий является одним из звеньев современного интенсивного градостроительного развития мегаполисов. Технологии, используемые в строительстве, представляются актуальными и безусловно имеют тенденцию будущего развития и улучшения. Возведение высотного здания не всегда экономически обосновано, зато оно является «визитной карточкой» города, на фоне обычных малоэтажных сооружений.

## Список литературы

1. Вавилонская Т.В., Черпак Н.В. Концепция высотного регулирования застройки исторического центра // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2013. №2(10). С. 6–11. DOI: 10.17673/Vestnik.2013.02.1
2. Инженерное оборудование высотных зданий. Под общ. ред. М.М. Бродач 2-е изд. ; испр. и доп. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2011.С.43-53.