

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, состоявшее 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 колossalной 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.

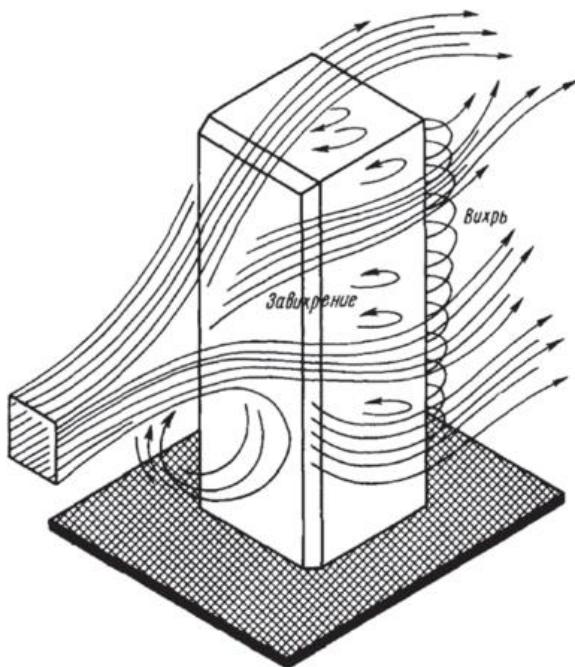


Рисунок 1. Ветровая нагрузка на высотное здание.

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. Длястыка 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.