

## НЕБОСКРЕБЫ- НАШЕ БУДУЩЕЕ

Симонова Д.В.,

Научный руководитель – старший преподаватель Удина И.А.,  
*Сибирский федеральный университет*

Человек с давних времен стремится создать громадные сооружения. Достаточно вспомнить Египетские Пирамиды или Пизанскую башню. С какими проблемами столкнулись современные инженеры при строительстве этих чудес? И как эти проблемы были решены. Рассмотрим в этой работе.

Идея построения многоэтажных зданий возникла не на пустом месте. Она возникла из-за нехватки городских территорий при увеличении населения. Но на этом пути были два главных препятствия: строительная технология и бесконечное количество ступенек. Проблема подъёма, как это ни странно, решилась первой. В 1854 году был установлен первый лифт в административном здании Нью-Йорка, который изобрёл инженер Отис.

В 1884 году по проекту архитектора Уильяма де Барона Дженни было построено первое высотное здание, где разместилось страховое общество. В нём было всего девять этажей. Началась эра небоскребов, родоначальником которых по праву считается Чикаго

Следующей проблемой были стены из камня, чем выше планировалось здание, тем толще были его стены, толщина стен на первых этажах могла достигать до двух метров, что приводило к большим нагрузкам на грунт. Проблему решил архитектор Дэниел Бернхэм. При проектировании Фуллер Билдинг, автор был ограничен маленьким пространством, что не позволяло делать здание из камня, тогда он сделал стальной каркас. Что облегчило конструкцию, таким образом, стало возможным построить 22-этажное здание.

Хоть ещё в 1919–1920 годах архитектор Р. Мур спроектировал «стеклянный» небоскреб в 30 этажей, который планировалось возвести в деловом районе Берлина. «Стеклянный» небоскреб представлял собой утопичную идею для своего времени, когда абсолютно все здания строились, в первую очередь, как «бетонные крепости».

«Если бы это здание все-таки было построено в Берлине, именно немецкая столица на долгое время заняла бы позицию города-лидера в передовой архитектуре»

4 октября 1949 года в Нью-Йорке состоялась церемония закладки фундамента будущей штаб-квартиры ООН, открытие которой состоялось 9 января 1951 года. При проектировании этого здания заказчик просил выполнить фасад из стекла. Прорыв инженерии состоял в том, чтобы это 39-этажное здание не превратилось в вертикальный парник. Решение было найдено: сконструированы вентиляционные шахты, которые одновременно высушивали воздух и освежали его.

Гонка «выше и выше» набирала обороты. И в 1973 году был открыт всемирно известный торговый центр «башни близнецы». При строительстве этих 110-этажных исполинов решился один из самых главных вопросов при строительстве небоскребов – скорость. Инженеры решили не собирать конструкции на строительной площадке, а перешли к заводскому изготовлению. Готовые элементы привозили на стройку и поднимались с помощью кранов «кенгуру». Таким образом, за неделю возводился целый этаж.

Сирс-Тауэр - небоскрёб, находящийся в городе Чикаго, США. Высота небоскрёба 110 этажей. Начало строительства август 1970 года, окончание — 4 мая 1973 года. Главный архитектор Брюс Грэм, главный проектировщик (инженер проекта)

Фазлур Хан. Вновь здание 110 этажей, но проблема заключалась в климатических условиях. Чикаго всем известен как город ветров. При такой высоте здания и с таким ветром на верхних этажах была бы качка сравнимая с качкой на корабле. Но инженеры и тут нашли выход, вынесли все конструкции на внешние стороны здания, и добавили устойчивости, отойдя от формы простого прямоугольника.

Самая впечатляющая инженерная идея пришла строителям Тайбэй 101. Тайбэй вошел в список Чудес Света не из-за интересного дизайна, роскошного интерьера и символического архитектурного решения, все это, бесспорно, способствовало приобретению почетного статуса, но главным, все же, является уникальная система амортизации, установленная на верхних уровнях сооружения. Этот сложный, и гениально спроектированный механизм, придает сооружению упругость и устойчивость против таких природных катаклизмов, как тайфуны и землетрясения. Разработчики уверены, что механизм сможет придать зданию устойчивость даже при шквалистом ветре, дующем со скоростью 60 м/с и 7- бальном землетрясении. Стабилизатор это гигантский стальной шар, который подвешен на прочных тросах в открытой сферической полости, расположенной между одной из смотровых площадок и ресторанным комплексом. Он представляет собой маятник весом в 728 (по некоторым данным – 900) тонн, установленный в промежутке между 88-ым и 92-ым этажами и служит для компенсации колебаний здания при сильных порывах ветра, а также подземных толчках. Стабильность проекта стала очевидной уже во время строительства, когда 31 марта 2002 года в городе Тайбее произошло крупное землетрясение. Здание получило лишь незначительные повреждения, хотя в результате катаклизма было обрушено два высотных крана. Еще один факт говорит об оправданности установки амортизационной системы: 12 мая 2008 года отголоски крупного землетрясения, унесшего тысячи жизней в китайской провинции Сычуань, докатились до Тайбэя.

И конечно нельзя не сказать про новую столицу небоскребов – Дубаи. Где стоит самое высокое здание в мире. Бурдж Халифа строительство, которого началось в 2004 году и шло со скоростью 1—2 этажа в неделю. Торжественная церемония открытия состоялась 4 января 2010 года. Многолетний опыт строительства был перенят у предшественников. Можно выделить две основные нестандартные идеи:

1. Для лучшей ветростойкости, архитекторы отказались от квадратной формы, даже самый сильный ветер пустыни не давит на здание, а огибает его.
2. Считается что в Бурдж Халифа самая совершенная противопожарная система.

На данный момент существует множество проектов, не просто высоких зданий, но и экологических. Например, The Hearst Tower, Нью-Йорк. Экологическая часть проекта выполнена на высочайшем уровне. Вся сталь, которая была использована для строительства небоскреба, была переработана. Внутренние помещения по большей части также сделаны из переработанных материалов. Треугольные формы на фасаде здания сделаны не только для красоты. Диагональная сетка позволила использовать меньше стальных балок, и как следствие больше солнечного света проникает в здание. Не забыли архитекторы и о дождевой воде – она собирается в резервуар, вмещающий до 14 тысяч галлонов воды, что составляет где-то 50% от потребления небоскребом. Она идет на охлаждающие системы, поливку растений и необычные водяные скульптуры в главном холле.

Динамичная архитектура Дэвида Фишера. Это здание может обеспечивать электроэнергией не только себя, но и 10 близлежащих зданий.

The Pearl River Tower, Гуаньджоу - Китай. Это здание ловит ветра на большой высоте, а получившаяся энергия идет на освещение. Внешне 71-этажное здание

напоминает большое крыло, в которое встроены две турбины, каждая из которых занимает целый этаж. Но не только турбинами ценно это здание. Ультрасовременная система отопления и вентиляции, безводные туалеты, встроенные системы контроля.

Красински предложил создать небоскреб, представляющий собой плавающий остров. Согласно концепции дизайнера, проект по сути будет являться маленьким государством со своей инфраструктурой, правительством и экономикой. Высота небоскреба составляет 1 тыс. м. Примерно таким же будет диаметр острова. Сооружение будет иметь 48 этажей и будет рассчитано на проживание 52096 человек. На острове предусмотрен свой порт, вертолетная площадка, сад, офисные и административные помещения. Среди возможных мест размещения плавающих островов архитектор рассматривает Объединенные Арабские Эмираты, Японию, Голландию и США, сообщает *Evo10*.

Японцы построят плавающие города-башни. Специалисты из компании Shimizu совместно с исследователями из 14 японских университетов работают над проектом по созданию гигантского плавающего города-башни.

Высота сооружения, как предполагается, составит 1 км, основание будет иметь диаметр 3 км. В городе будет предусмотрена вся необходимая для жизни инфраструктура. Здесь будут располагаться жилые комплексы, системы по переработке отходов, агрофермы и т.д. Конструктивные элементы города будут, во многом, состоять из магниевого сплава, причем магний планируется получать из морской воды. Башни будут иметь защиту от волн. Для этих целей по периметру будет сооружен вал высотой 20-30 м.

Всего в городе смогут проживать более 40 тыс. человек. Башни можно будет объединять, создавая, таким образом, огромный город, своего рода мегаполис.

То есть всего за 130 лет человек смог, жить на высоте 800 метров.

И ведь в строительстве подобных объектов есть смысл. 100 лет назад это казалось фантастикой из любимых книг теперь же это реально. Небоскребы это не только соревнование стран «кто выше» но и экологически выгодные проекты. Если за 130 лет человек научился жить на высоте 800 метров, и находить экономическую выгоду в таких затратных проектах как небоскребы. То есть смысл беречь нашу землю, сады, и леса, поднимаясь в высоту.