

Высочайшие здания мира с точки зрения физики

Автор: Мартиросян А.

Эйфелева башня

- Для сборки башни потребовалось 12000 составных элементов. Четыре лифта внутри ног башни поднимаются до второй платформы, пятый ходит от второй до третьей платформы. Первоначально лифты были гидравлическими, но уже в начале XX века их электрифицировали.
- Во время закладки фундамента было проведено заглубление до 5 метров ниже уровня Сены, в котлованы были уложены блоки 10-метровой толщины, ибо для безусловной гарантии устойчивости нельзя было пренебрегать ничем. В каждый из четырех фундаментов для башенных ног были вмонтированы гидравлические прессы грузоподъемностью до 800 тонн. Они предназначались для точной регулировки вертикальности башни, проектный вес которой составлял 5000 тонн.
- Эйфелева башня - это легкое ажурное сооружение высотой 320 м, состоящей из сваренных металлических деталей, опирается на четыре огромных пилона с цементным основанием. Башня разделена на три уровня: первый - на высоте 57 м, второй - 115 и третий - 274. На двух первых платформах находятся рестораны и бары, где туристы могут отдохнуть и насладиться уникальной панорамой. В особо ясную погоду взгляд может охватить расстояние радиусом до 70 км.



Эйфелева башня

В 1889 г. в Париже по проекту Эйфеля была сооружена трехсотметровая металлическая башня, ставшая символом столицы Франции. Эта конструкция является ярким примером единства закона формообразования естественных и искусственных структур. Ученые обнаружили, что распределение силовых линий в конструкциях башни и в берцовой кости человека идентично, хотя при создании инженер не пользовался живыми моделями.



Пизанская башня

- Наклон башни оказался полезным. В последние столетия он привлекает потоки туристов, а в XVII веке профессор Пизанского университета, придворный философ герцога Козимо II Медичи - Галилео Галилей - бросал с башни шары различной массы, проверяя свои гипотезы о природе свободного падения.
- При отклонении почти в 4 метра, башня устояла при землетрясении 14 августа 1846 г, не пострадала она и при бомбардировках в годы Второй мировой войны, хотя казалось, достаточно легкого толчка для ее падения. В настоящий момент грунт под основанием башни просел примерно на 10 метров, башня отклонена от вертикали на 4,2 м. Угол наклона увеличивается на $1,1^\circ$ каждые десять лет. В ожидании катастрофы за башней наблюдают несколько видеокамер-автоматов различных телеканалов. Будем надеяться, однако, что им не придется заснять ничего ужасного: несколько лет назад проведена реконструкция здания, фундамент укреплен, а на колокольню снова пускают туристов.



Останкинская башня

- Высота Останкинской башни, построенной в 1967 г. достигла 539 м., она и сейчас сохраняет 1-е место среди высотных сооружений в России. Пределы прочности у нее фантастические: башня обладает столь сильным полем, что отталкивает от себя электрический разряд - молнии уходят параллельно стволу и бьют в землю, она в состоянии выдержать 8-балльное по шкале Рихтера землетрясение, ураганный ветер силой до 44 м в секунду, а также отклонение вершины в радиусе до 14 м.
- Каждый материал обладает многими физико-техническими качествами (плотность, хрупкость, теплопроводность, морозостойкость и т.д.)
- Также в основе архитектурного строительства лежат законы статики - раздела механики в курсе физики.
- Для строительства Эйфелевой башни использовалась сталь. А основной материал, используемый при строительстве Останкинской телебашни - это железобетон. И Эйфелева, и Останкинская башни используются для радиопередачи и телевидения.
- Пизанская башня явилась местом великих открытий Галилео Галилея. На ней он проводил свои опыты, бросая с нее вниз ядра разной массы и тем самым, вывел закон свободного падения тел.



Эмпайр Стейт Билдинг

- При строительстве здания были разработаны новые технологии в строительных конструкциях, такие как каркасная металлическая конструкция из чугуна Дж. Богардуса, пассажирский лифт Э. Г. Отиса. Небоскреб состоит из фундамента, стального каркаса из колонн и балок над землей и стен на завесах, прикрепленных к балкам. В этом небоскребе основную нагрузку несет стальной каркас, а не стены. Эту нагрузку он передает непосредственно на фундамент. Благодаря такому новшеству вес здания значительно уменьшился и составил 365 тысяч тонн. На сооружение внешних стен было израсходовано 5662 кубометра известняка и гранита. Всего строители использовали 60 тысяч тонн стальных конструкций, 10 миллионов кирпичей и 700 километров кабеля. В здании насчитывается 6500 окон.



Интересные факты

- Чем выше архитектурное сооружение, тем строже требования к его устойчивости.
- К примеру, причиной устойчивости Эйфелевой башни в Париже является близкое расположение центра масс сооружения.



Интересные факты

- Несмотря на свой наклон, Пизанская башня, почему-то, не падает.
- Причина тому такова: отвесная линия, проведенная из центра тяжести не выходит за пределы основания.
- Равновесие нарушится и башня упадёт, когда отклонение ее вершины от вертикали достигнет 14 м.



Интересные факты

- Первая в нашей стране телебашня (проект В.Г. Шухова).
- Особенностью данной конструкции является то, что все их элементы работают только на сжатие. Это обеспечивает прочность сооружения. Ажурность конструкции скрадывает вес башни. При высоте в 148 м. это самое легкое сооружение.



Интересные факты

- Прекрасной вертикальной иглой взметнулась к небу Останкинская башня.
- У основания она опирается десятью «ногами» в кольцевой фундамент, внешним диаметром 74 м, заложенным в грунт на глубину 5 м.
- Но есть удивительные факты: Амплитуда колебаний вершины при сильном ветре достигает 3,5 м!
- Для башни ещё одним врагом помимо ветра является солнце: из-за одностороннего нагрева корпус башни перемещается у вершины на 2,25 м. От колебания температуры башня то «прибавляет в росте», то становится меньше.

