

# Металлы

# Металлы

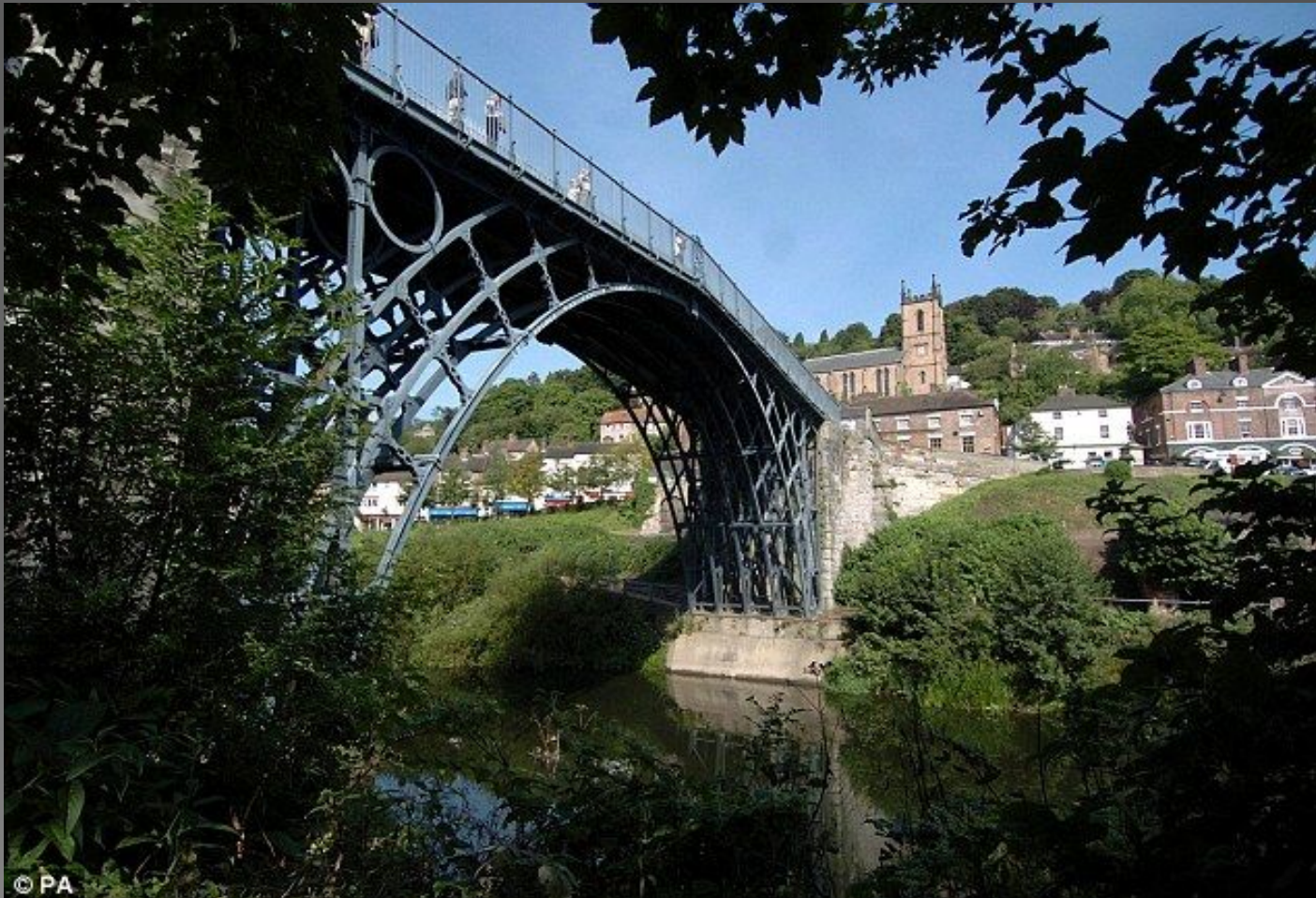
- 1. Краткие исторические сведения
- 2. Типы металлических конструкций, применяемые в современной архитектурной практике
- 3. Здания и сооружения с жесткими металлическими конструкциями
- 4. Подвесные системы конструкций и сооружений
- 5. Металл в наружных ограждениях зданий
- 6. Металл в интерьере
- 7. Металл в малых архитектурных формах, декоративном и монументальном искусстве

# 1. Краткие исторические сведения

Первый в мире металлический мост  
(Англия), 1779 г.



Железный мост (Iron bridge) пересекает реку Северн в Шропшире. Это первый арочный мост в мире, который изготовлен из чугуна. Для строительства моста понадобилось 379 тонн металла.

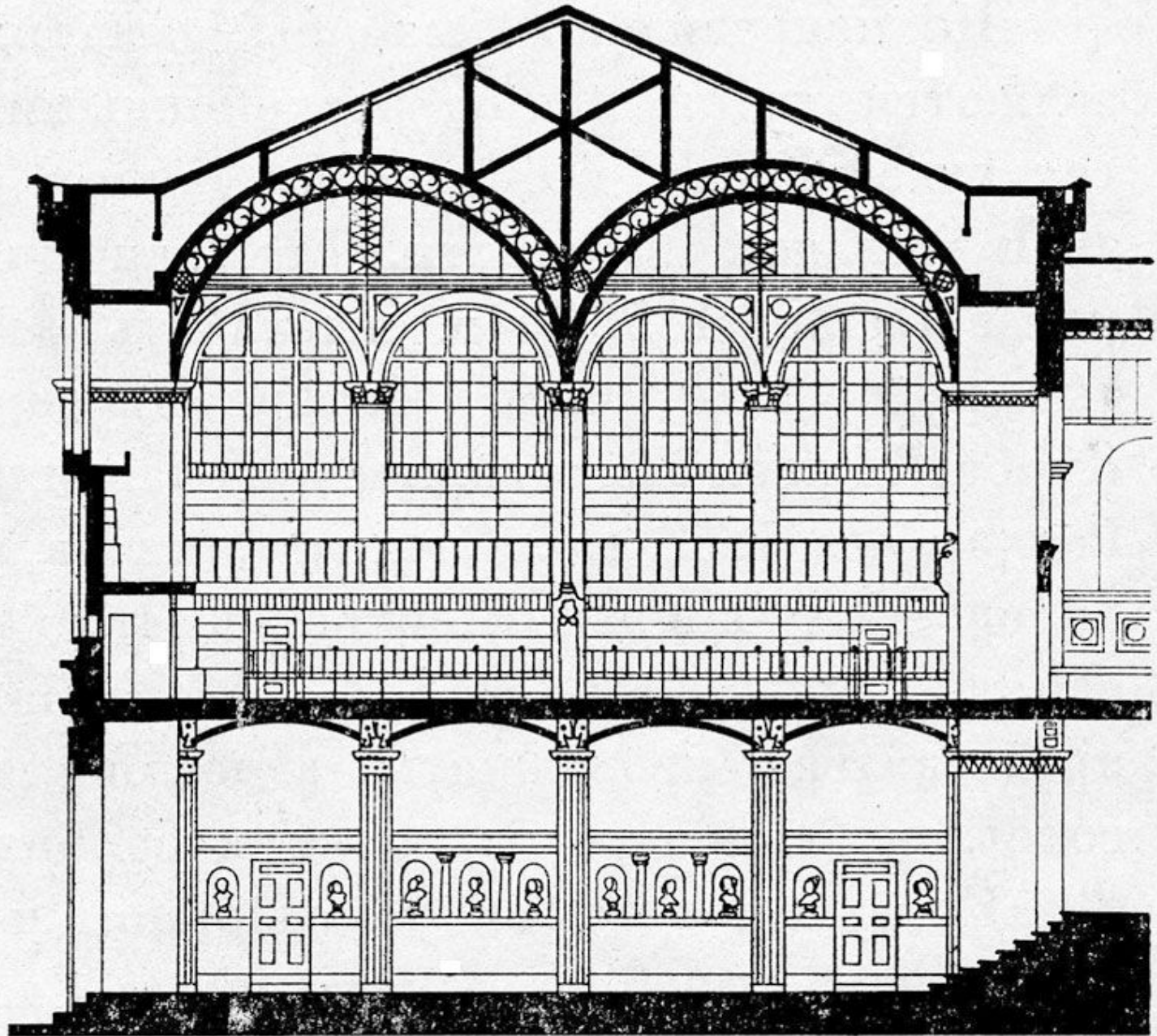




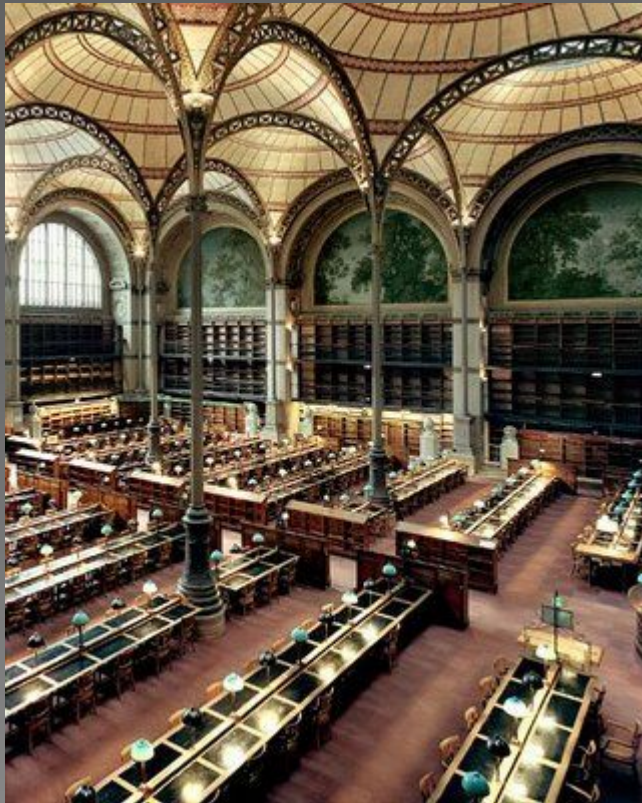


Интерьер Национальной  
библиотеки в Париже, А.  
Лабруст, 1868 г.











# Башня Шухова



## Номенклатура и область применения металлических конструкций

Металлические конструкции применяются во всех инженерных сооружениях значительных пролетов, высоты и нагрузок. В зависимости от конструктивной формы и назначения металлические конструкции можно разделить на восемь видов:

- 1. **Промышленные здания** – цельнометаллические или со смешанным каркасом (колонны железобетонные). Цельнометаллические в зданиях с большим пролетом, высотой и грузоподъемностью.
- 2. **Большепролетные покрытия зданий** – спортивные сооружения, рынки, выставочные павильоны, театры, ангары и др. (пролеты до 100-150 м).
- 3. **Мосты, эстакады** – мосты на железнодорожных и автомобильных магистралях.
- 4. **Листовые конструкции** – резервуары, газгольдеры, бункеры, трубопроводы большого диаметра и др.
- 5. **Башни и мачты** – радио и телевидения в геодезической службе, опоры линии электропередачи, нефтяные вышки и др.
- 6. **Каркасы многоэтажных зданий**. Применяются в многоэтажных зданиях, в условиях плотной застройки больших городов.
- 7. **Крановые и другие подвижные конструкции** – мостовые, башенные, козловые краны, конструкции экскаваторов и др.
- 8. **Прочие конструкции** по использованию атомной энергии в мирных целях, разнообразные конструкции радиотелескопов для космической и радиосвязи, платформы для разведки и добычи нефти и газа в море и др.

# Металлические конструкции обладают следующими достоинствами:

- 1. **Надежность.** Материал (сталь, алюминиевые сплавы) обладает большой однородностью структуры.
- 2. **Легкость.** Металлические конструкции самые легкие.
- 3. **Индустриальность.** Изготовление и монтаж металлических конструкций производится специализированными организациями с использованием высокопроизводительной техники.
- 4. **Непроницаемость.** Обладают высокой прочностью и плотностью, непроницаемостью для газов и жидкостей.



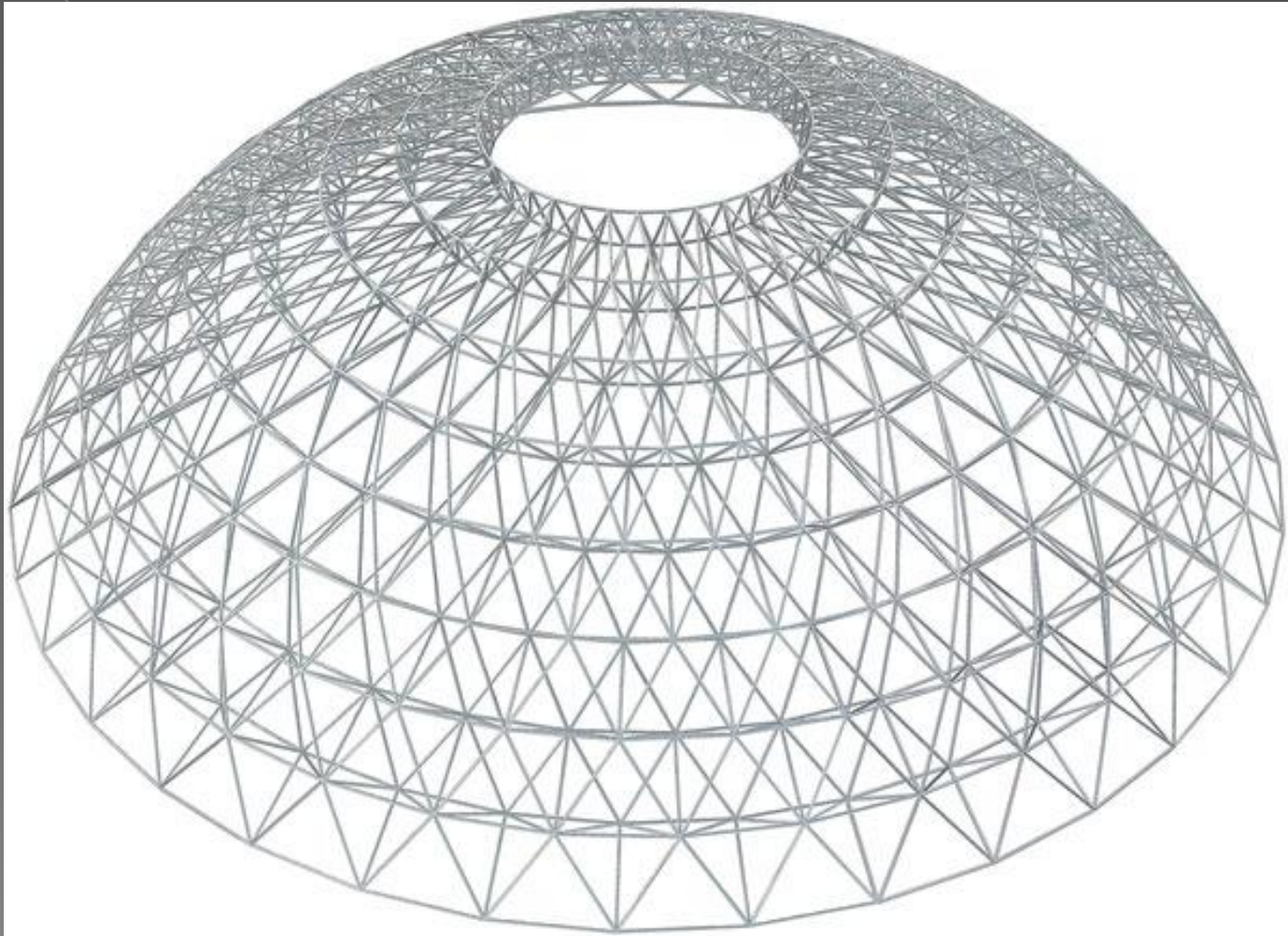
# Металлические конструкции имеют недостатки:

- 1. **Коррозия.** Незащищенность от влажной среды, атмосферы, загрязненной агрессивными газами, сталь корродирует (окисляется) и разрушается. Поэтому в сталь включают специальные легирующие элементы, покрывают защитными пленками (лаки, краски и т.д.).
- 2. **Небольшая огнестойкость.** У стали при температуре  $200^{\circ}\text{C}$  уменьшается модуль упругости, а при температуре  $600^{\circ}\text{C}$  сталь полностью переходит в пластическое состояние. Алюминиевые сплавы переходят в пластическое состояние при  $300^{\circ}\text{C}$ . Поэтому металлические конструкции защищают огнестойкими облицовками (бетон, керамика, специальные покрытия т.д.).

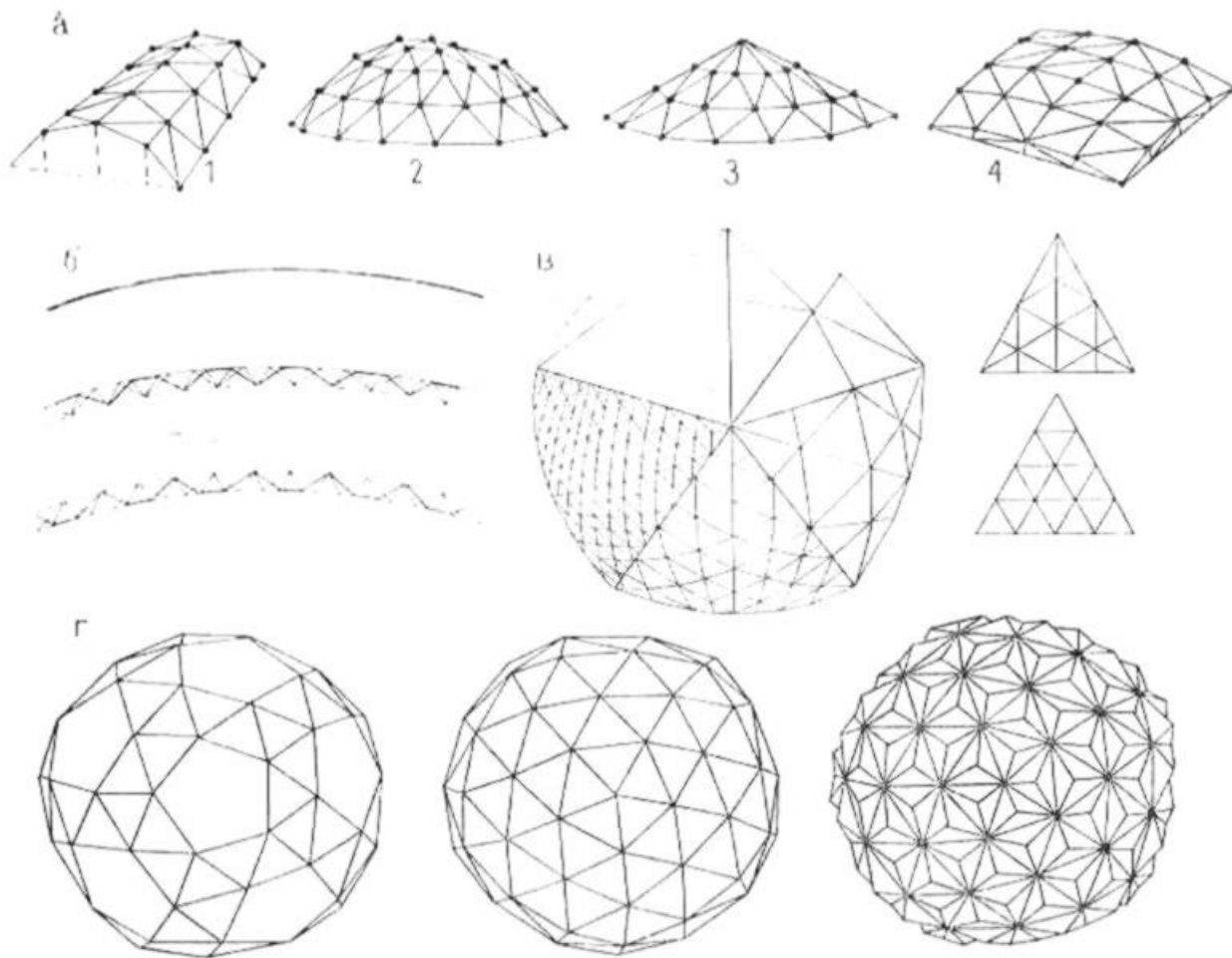
# Типы металлических конструкций:

- Стержневые
- Пластинчатые
- Нитевые
- Смешанные

# Стержневые металлические конструкции







**Стержневые сетчатые оболочки**

а — формы оболочек: 1 — цилиндрическая; 2 — сферическая; 3 — коническая; 4 — оболочка переноса; б — сечение одно- и двухслойных оболочек; в — формирование геодезического купола и варианты членения образующих его сферических треугольников; г — примеры формирования сетчатых куполов с различным рисунком поверхности

Ботанический сад “Эдем”, Корнуолл, Великобритания, арх.  
Николас Гримшоу, 2002 г.



# Пластинчатые металлические конструкции

- **пластинчатые**, или листовые конструкции, применяются в покрытиях и стеновых ограждениях зданий, в объемно-блочном строительстве, в сооружениях типа резервуаров и газгольдеров. Образую сплошные поверхности, листовые конструкции могут совмещать в себе несущие и ограждающие функции, что является их важнейшим достоинством.



Музей Гуггенхайма, Бильбао, Испания  
(1997 г.) Френк Гери

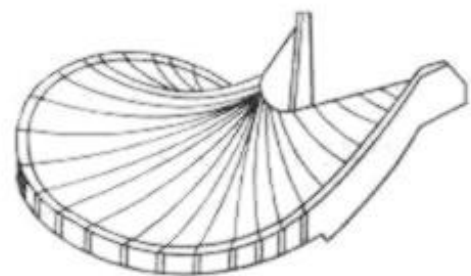
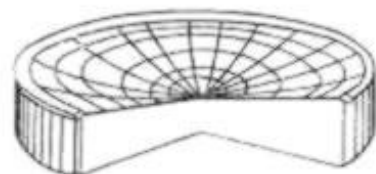
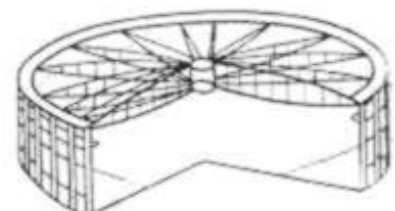
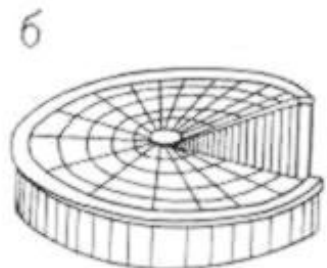
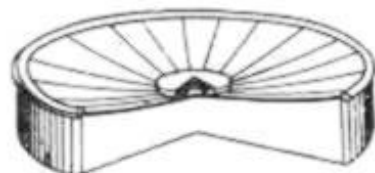
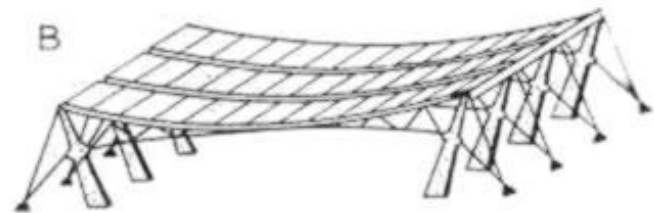
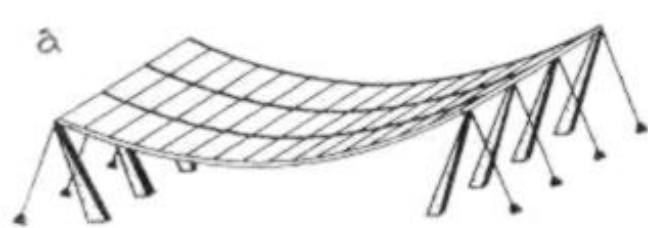


Здание облицовано листами титана общей площадью 24 тысячи м<sup>2</sup>.



# Вантовые (нитевые) конструкции





**Схемы висячих покрытий**

а — одноярусные; б — одноярусные спиральные; в — двухъярусные



# Мост Акаси-Кайкё, Япония. 1991 м, построен в 1998.

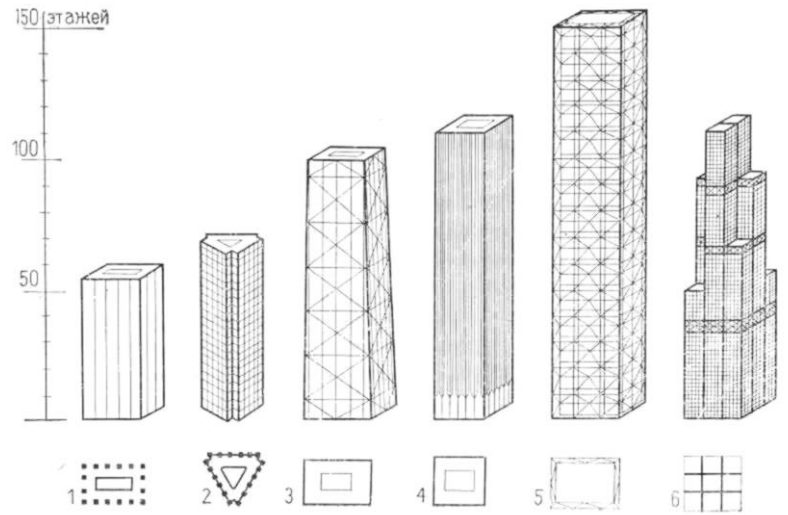


### 3. Здания и сооружения с жесткими металлическими конструкциями



«Атомиум» - символ выставки «ЭКСПО-58». Сооружение высотой 110 метров





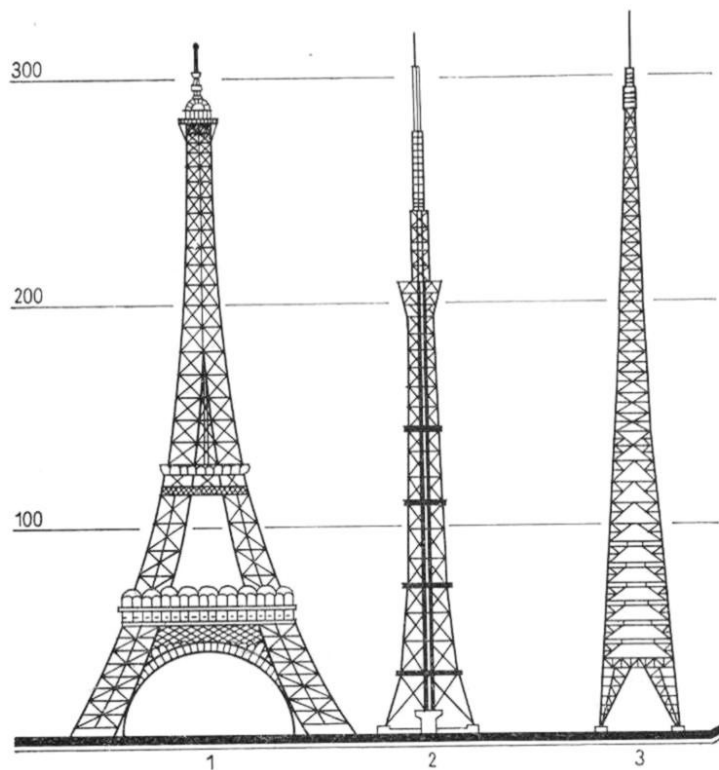
**Принципиальные схемы каркасов высотных зданий [США]**

1 — каркасно-ствольная («Бэнк оф Америка», Сан-Франциско); 2 — коробчато-ствольная — «труба в трубе» («Стил Корпорейшн», Питтсбург); 3 — коробчато-ствольная — «труба» с раскосной решеткой («Джон Хенкок центр», Чикаго); 4 — то же, с безраскосной решеткой (Международный торговый центр, Нью-Йорк); 5 — оболочковая с двухъярусной пространственной решеткой (150-этажное здание смешанного назначения, Чикаго); 6 — многосекционная пространственная структура («Сирс Тауэр», Чикаго)



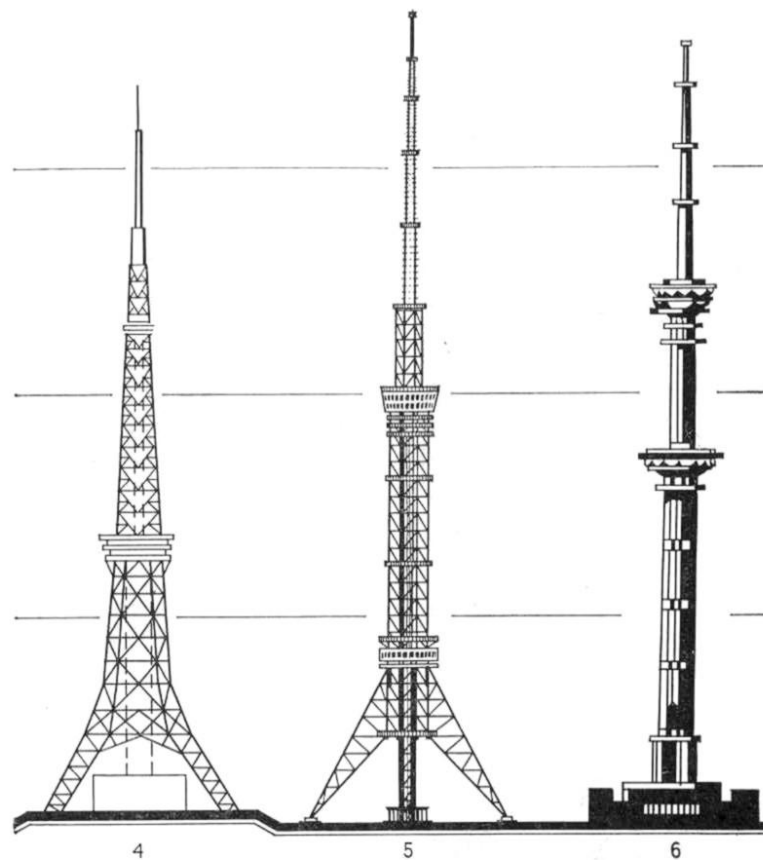


# Радио- и телевизионные башни



Крупнейшие металлические телевизионные башни

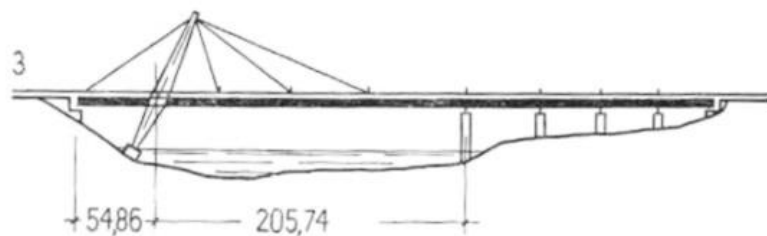
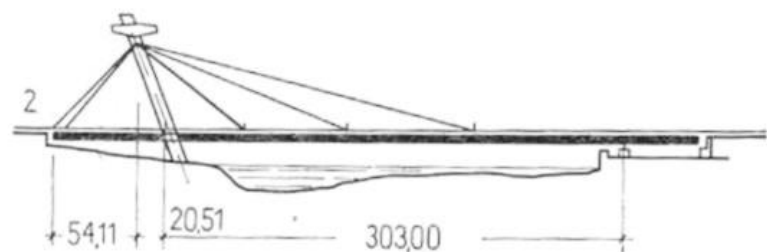
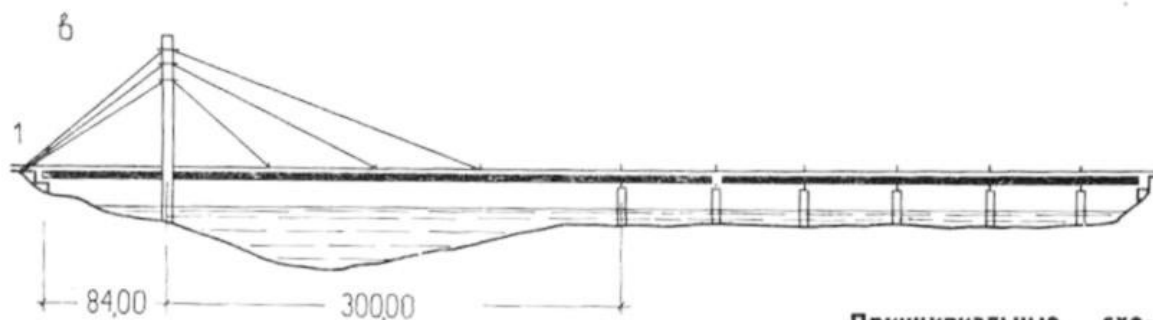
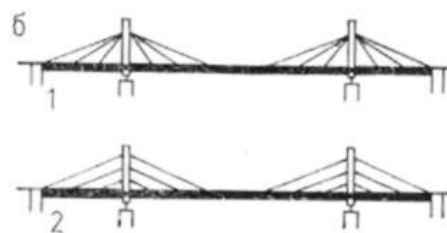
1 — в Париже; 2 — в Ленинграде; 3 — в Милуоки, США; 4 — в Токио; 5 — в Киеве;



6 — в Алма-Ате

# Подвесные системы конструкций и сооружений

- Подвесные системы включают различные типы висячих мостов, подвесных большепролетных покрытий, консольно-подвесные конструкции, здания с подвешенными этажами.

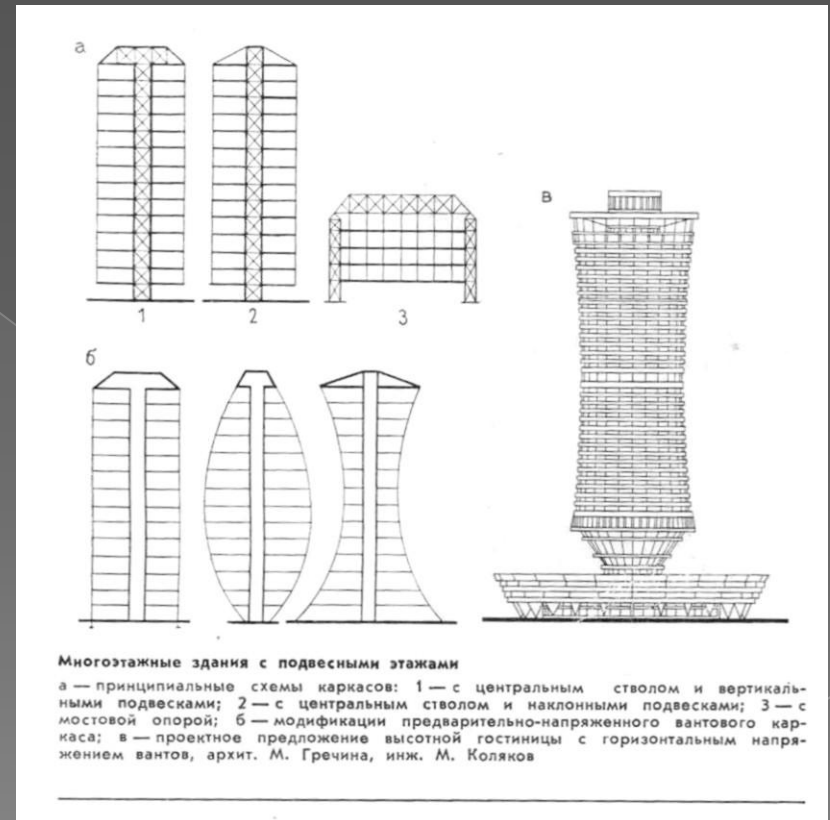
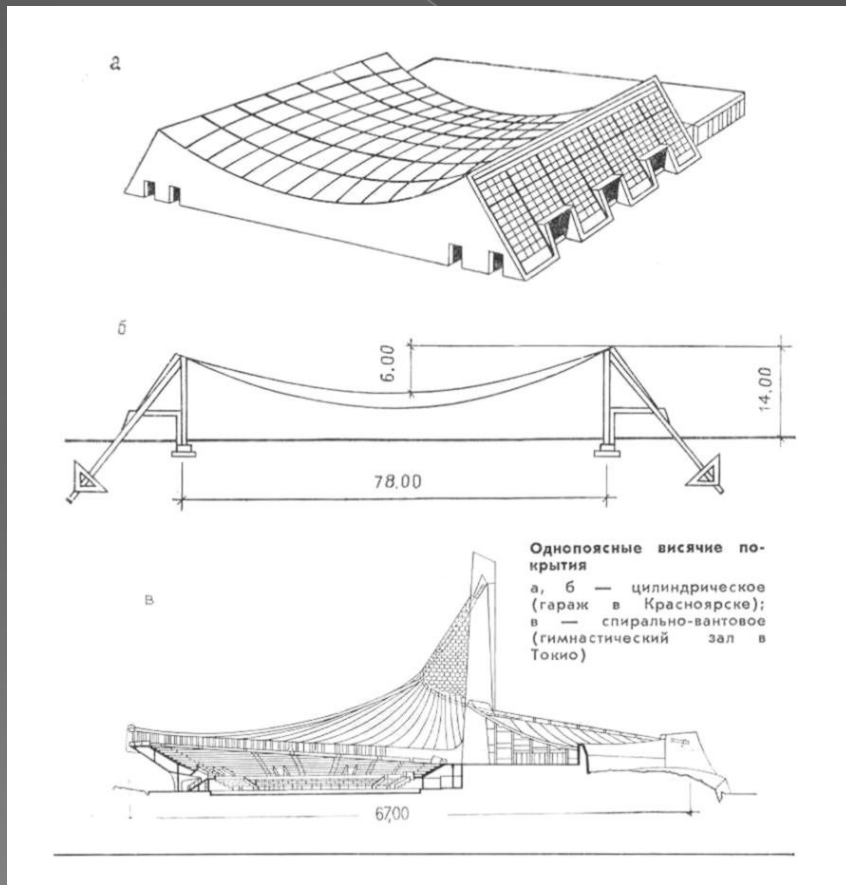


**Принципиальные схемы висячих мостов**

а — кабельные мосты: 1 — с вертикальными подвесками; 2 — с наклонными подвесками; б — вантовые мосты: 1 — веерная система вантов; 2 — система «арфа» с параллельными вантами; в — примеры мостов с одним опорным пилоном: 1 — Московский мост через р. Днепр в Киеве; 2 — мост им. Словацкого восстания в Братиславе; 3 — мост через р. Теймар на о-ве Тасмания



# Висячие покрытия и здания с подвесными этажами



# Спорткомплекс, арх. Кензо Танге к Олимпийским играм в Токио, 1964



# 5. Металл в наружных ограждениях зданий

## Металлические фасады:

- Медь. Композитные фасадные панели
- Оксид меди
- Латунные покрытия
- Луженая медь
- "Благородная ржавчина" меди
- Бронзовый фасад
- Алюминиевые голографические листы



# Медь. Композитные фасадные панели



# ОКСИД МЕДИ





# Латунные покрытия



# Луженая медь





# "Благородная ржавчина" меди



# Бронзовый фасад



# ЗОЛОТОЙ ЦВЕТ МЕДИ





# Алюминиевые голографические листы

