СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Вводная лекция

РЕКОМЕНДУЕМАЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА
по 1-ой части курса строительной механики

У ч е б н и к и:

1. *Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. 2008 (2004,1987).*
2. Киселёв В.А. Строительная механика. 1987
3. Строительная механика. Механика инженерных конструкций: учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим специальностям / А.Е. Саргсян. – М.: Высшая школа, 2004.
4. Строительная механика: лекции, семинары, расчетно-графические работы: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / С.Н. Кривошапко. – М.: Высшая школа, 2008.

Строительная механика –

наука, занимающаяся разработкой принципов и методов расчёта сооружений и конструкций, представляющих собой системы, состоящие из элементов различных типов (стержневые, пластинчато-оболочечные, массивные) на прочность, жёсткость и устойчивость при статических и динамических воздействиях с учётом требований надёжности и экономичности.

С точки зрения строительной механики под расчётом сооружения в целом или его составляющих частей (конструкций, конструктивных элементов) понимается определение параметров напряжённо-деформированного состояния – силовых факторов и перемещений, необходимых для оценки *прочности*, *жёсткости* и *устойчивости*.

Предмет строительной механики:

Теоретические основы и прикладные методы расчёта напряжённо-деформированного состояния сооружений и конструкций.

Объект строительной механики:

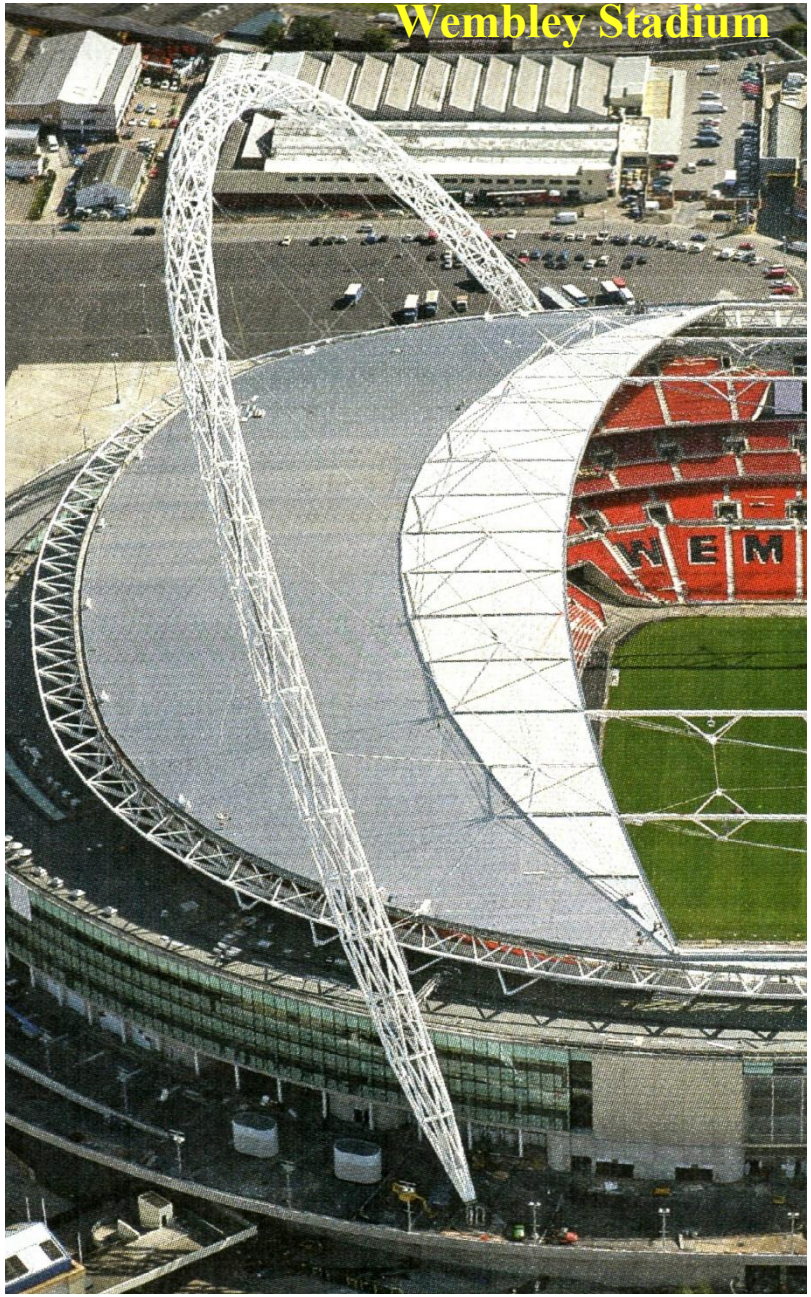
Напряжённо-деформированное состояние инженерных сооружений и конструкций различного назначения как систем элементов, совместно выполняющих функцию восприятия заданных воздействий.

Цели и задачи изучения курса строительной механики:

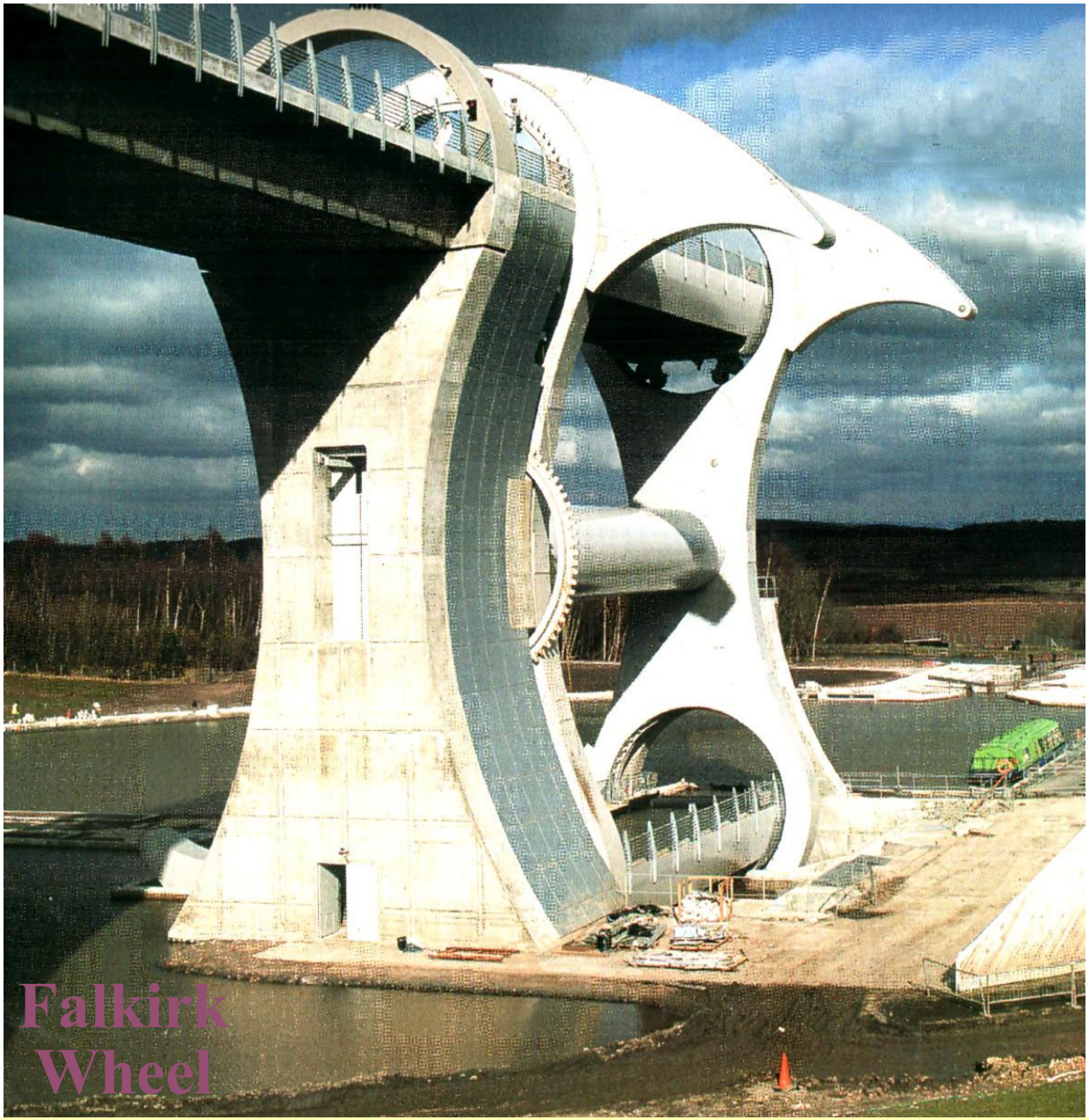
Освоение теоретических основ и прикладных методов расчёта напряжённо-деформированного состояния сооружений и конструкций.

Формирование у обучаемых знаний и умений выполнять расчёты сооружений на прочность, жёсткость и устойчивость, в том числе с применением компьютерных средств.

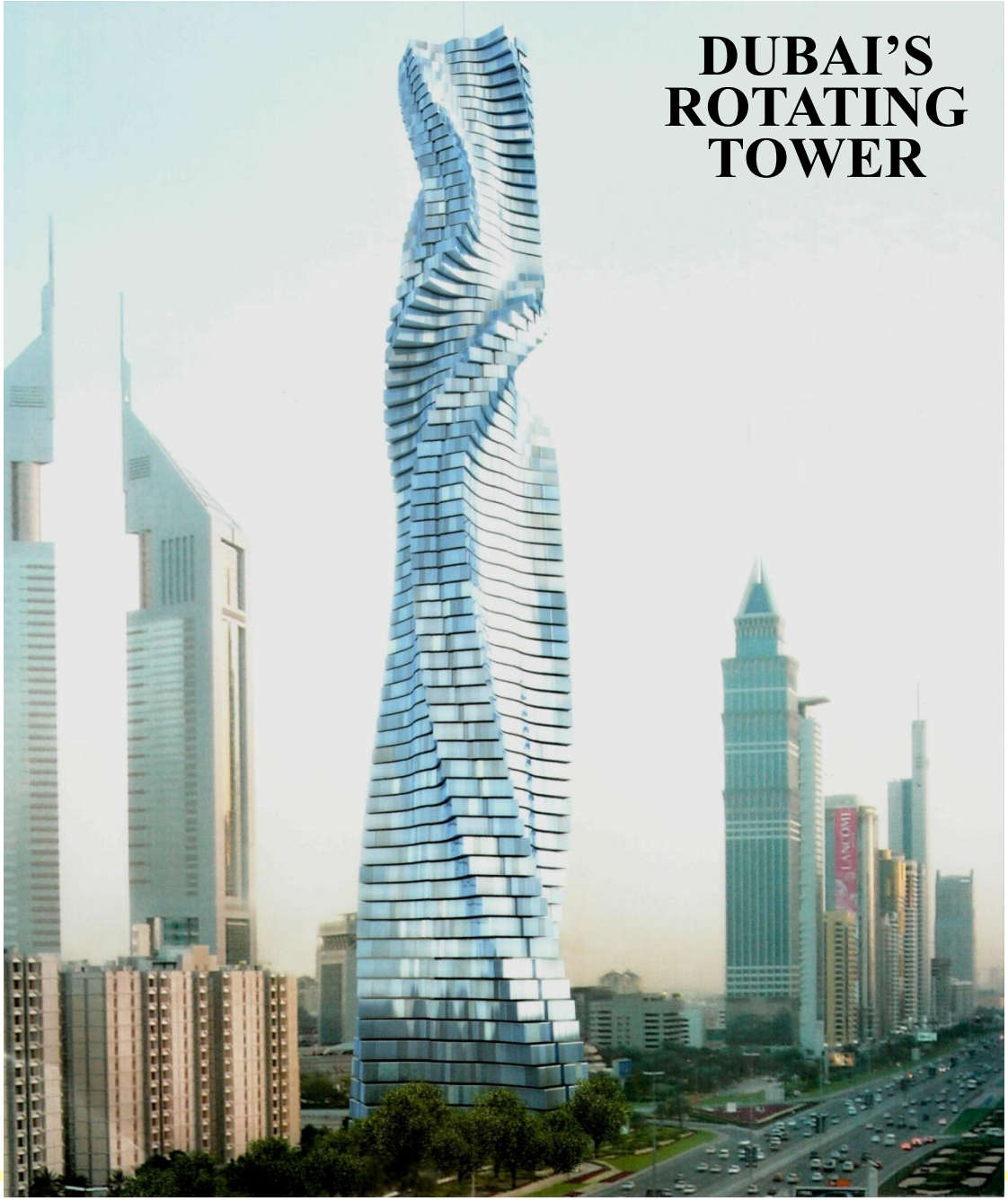
BURJ KHALIFA
(Dubai)
H= 800 m


Wembley Stadium
WEM

Glasgow's
Clyde Arc


Falkirk
Wheel

DUBAI'S ROTATING TOWER

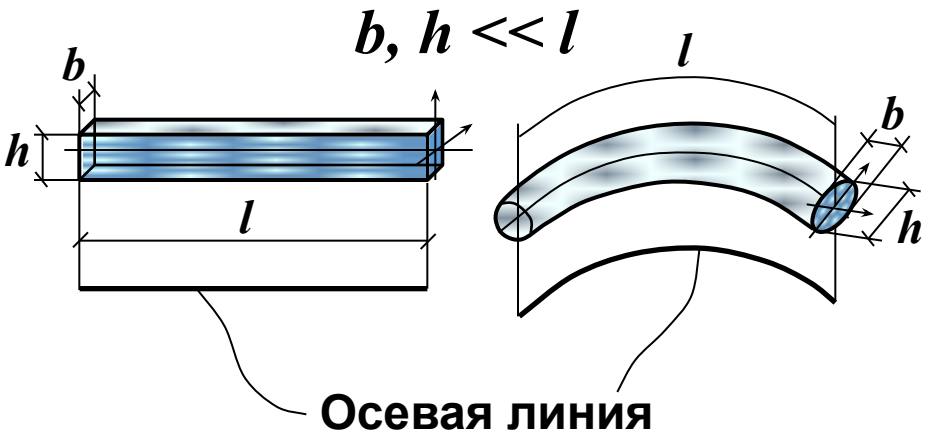


РАСЧЁТНАЯ СХЕМА СООРУЖЕНИЯ –

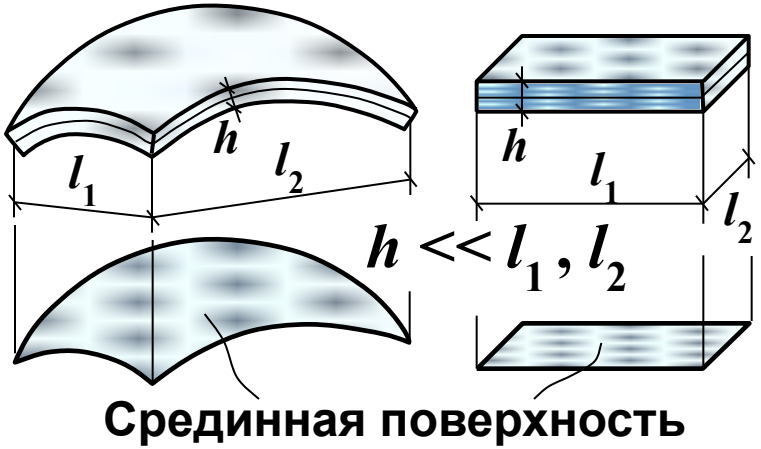
ЭТО ЕГО УПРОЩЁННОЕ, С СОБЛЮДЕНИЕМ ОПРЕДЕЛЁННЫХ ПРАВИЛ, ИЗОБРАЖЕНИЕ, МАКСИМАЛЬНО ОТОБРАЖАЮЩЕЕ РЕАЛЬНУЮ РАБОТУ КОНСТРУКЦИИ

ИЗОБРАЖЕНИЕ НА РАСЧЁТНОЙ СХЕМЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СООРУЖЕНИЙ

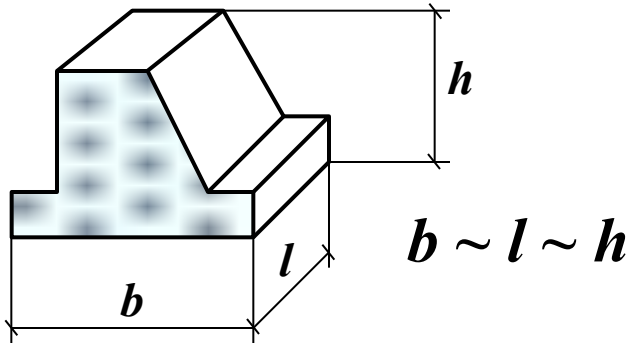
Одномерные
(прямые и кривые стержни)



Двухмерные
(оболочки и пластинки)

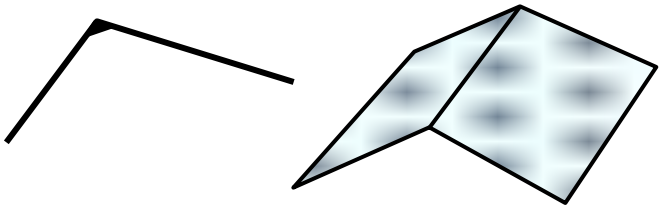


Трёхмерные
(массивы)

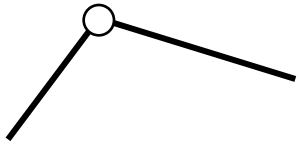


ИЗОБРАЖЕНИЕ НА РАСЧЁТНОЙ СХЕМЕ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ

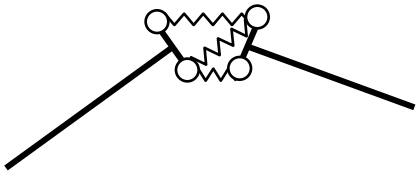
Ж ё с т к о е



Шарнирное



(Упруго) податливое

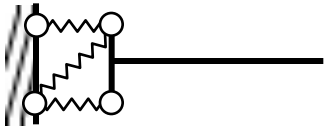


ИЗОБРАЖЕНИЕ НА РАСЧЁТНОЙ СХЕМЕ ОПОРНЫХ УСТРОЙСТВ

Защемляющие опоры (заделки)

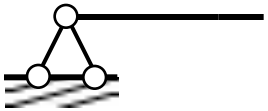
Неподвижная защемляющая опора

Подвижная защемляющая опора

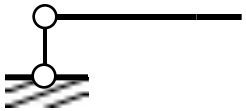


(Упруго) податливая защемляющая опора

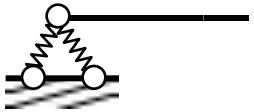
Шарнирные опоры



Неподвижная шарнирная опора



Подвижная шарнирная опора



(Упруго) податливая шарнирная опора

Классификация нагрузок и воздействий

– по физической природе

- → силовые (нагрузки)
- → кинематические (смещения связей)
- → температурные (тепловые)
- → другие (электромагнитные, биохимические и проч.)

– по способу (месту) приложения

- → сосредоточенные
- → распределённые
  - по линии
  - по поверхности
  - по объёму

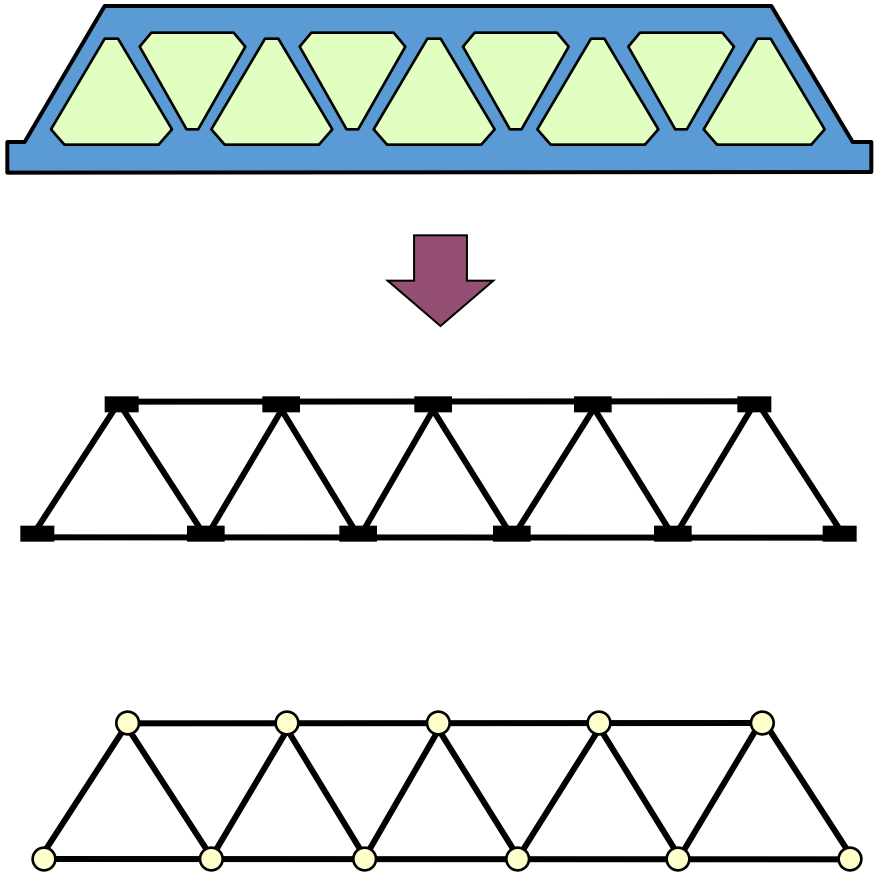
– по характеру изменения во времени

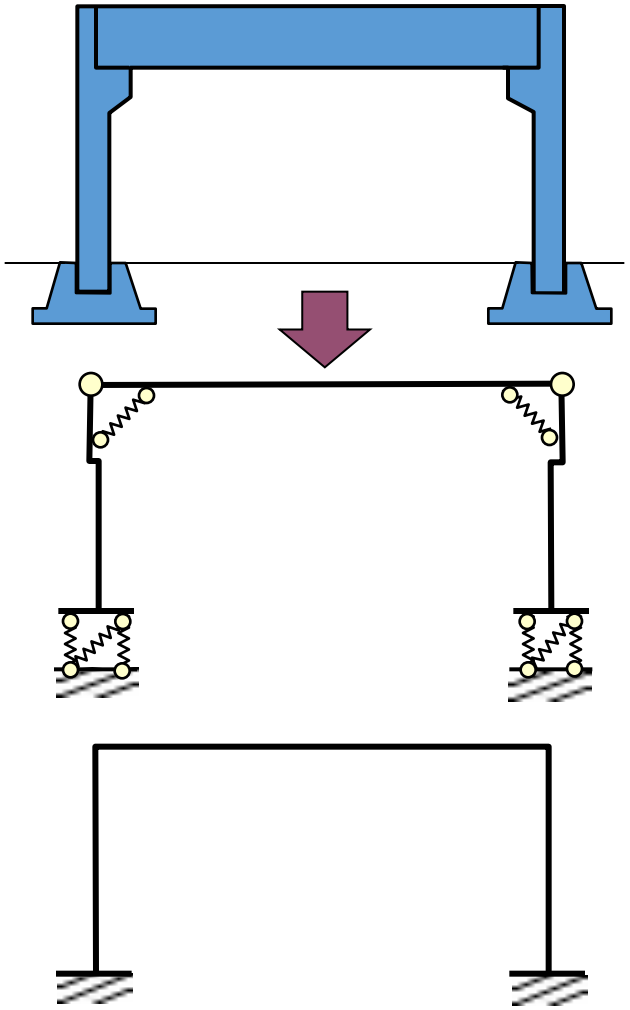
- → статические
- → динамические
  - ударные
  - вибрационные
  - другие

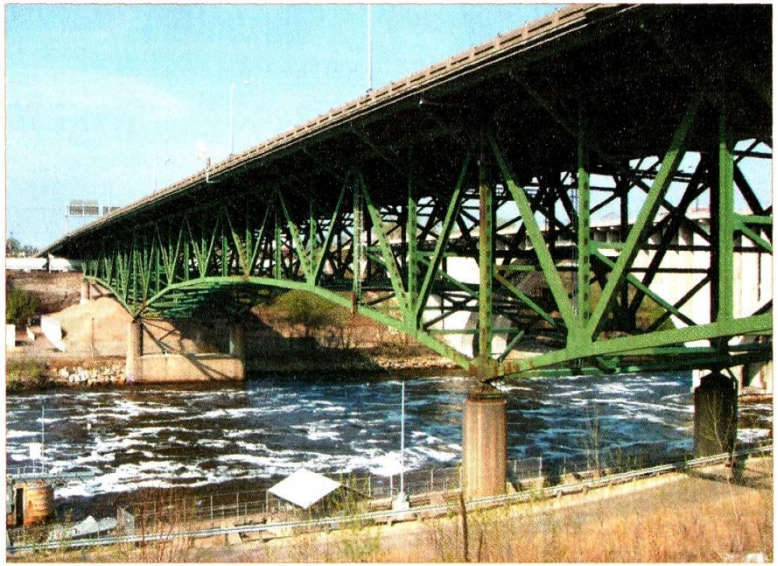
– по длительности воздействия

- → постоянные
- → временные

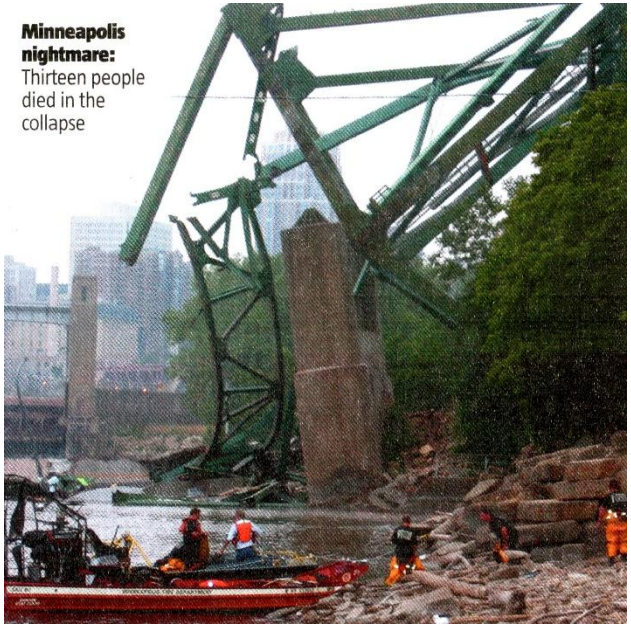
Формирование расчётной схемы сооружения (конструкции)







Before the collapse: The I-35W bridge collapsed 1 August 2007



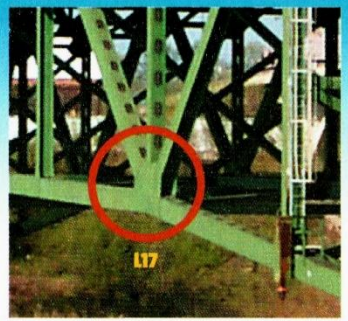
Minneapolis nightmare: Thirteen people died in the collapse

CROSS SECTION OF THE I-35W BRIDGE

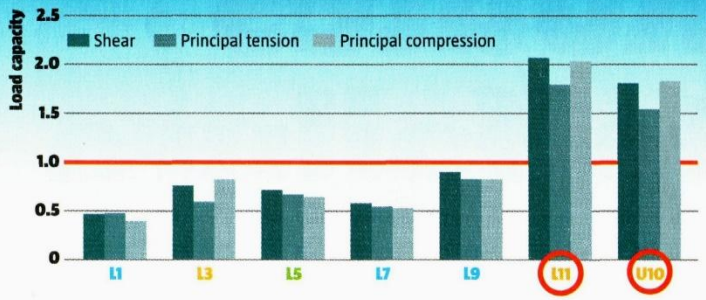
UNDER-DESIGNED GUSSET PLATE

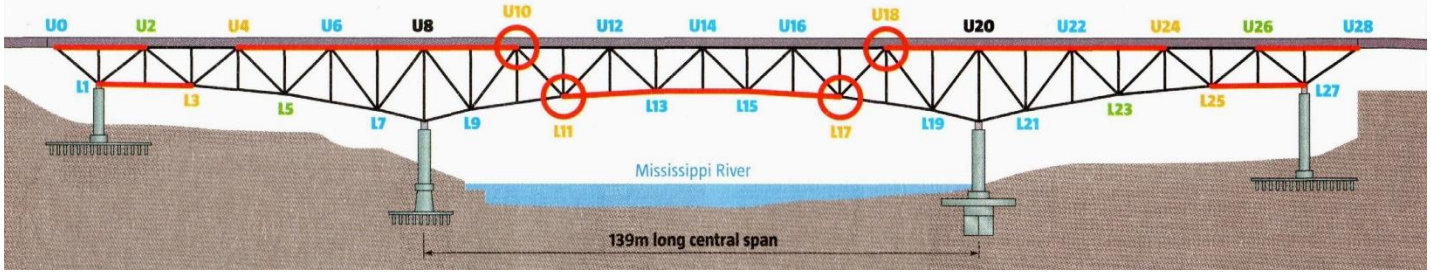
Elements identified by 2004 URS report, as fracture critical members, whose failure would be expected to result in collapse

U/L 35mm thick gusset plate
U/L 25mm thick gusset plate
U/L 16mm thick gusset plate
U/L 12mm thick gusset plate

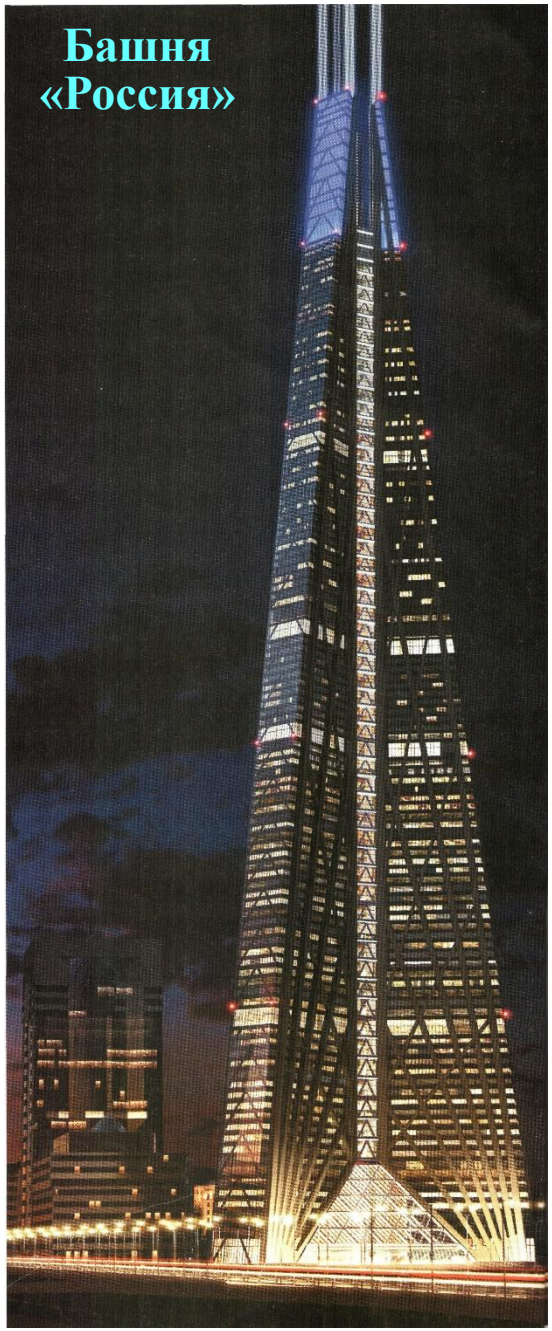


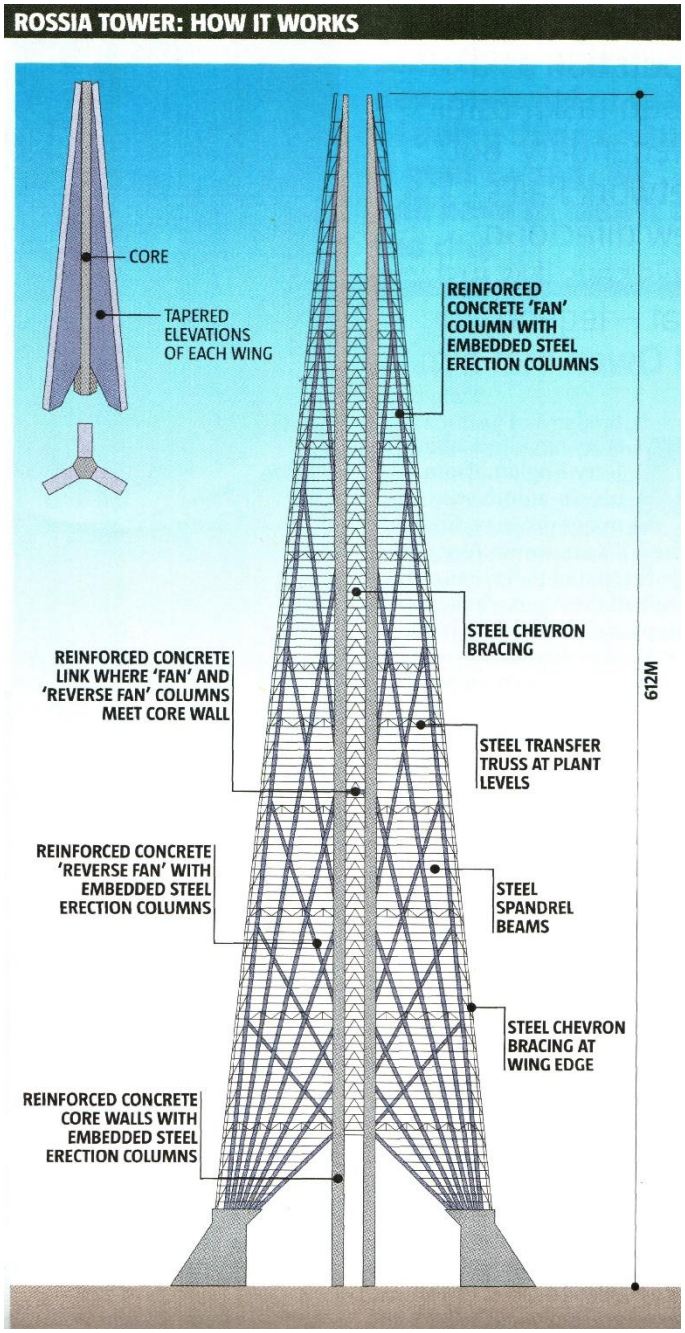
GRAPH SHOWING TYPICAL LOAD TO CAPACITY RATIOS OF PLATES





Башня «Россия»





Классификация расчётных схем сооружений

– по геометрическому признаку (по типу элементов)
  - стержневые системы
  - пластинчато-оболочечные системы
  - массивы
  - комбинированные системы

– по кинематической природе
  - геометрически неизменяемые системы (ГНС)
  - геометрически изменяемые системы (ГИС)
  - мгновенно изменяемые системы (МИС)

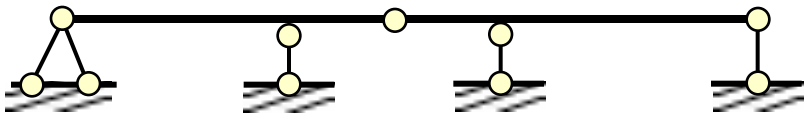
– по расположению элементов и направлению нагрузок в пространстве
  - плоские системы
  - пространственные системы

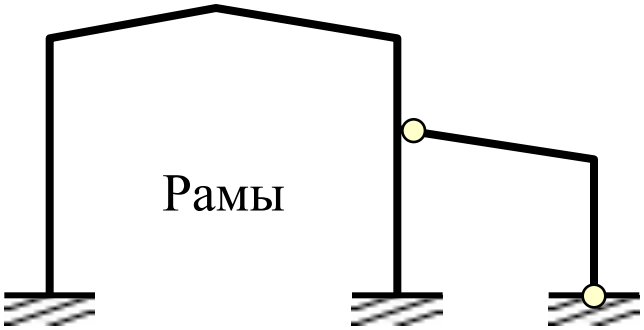
– по признаку статической определимости или неопределимости
  - статически определимые системы (СОС)
  - статически неопределимые системы (СНС)

– по направлению опорных реакций
  - распорные системы
  - безраспорные системы

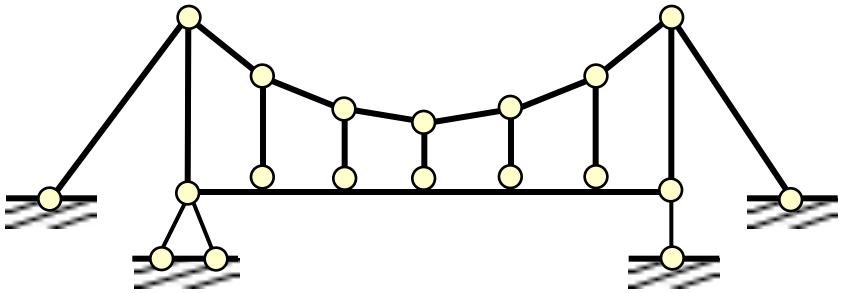
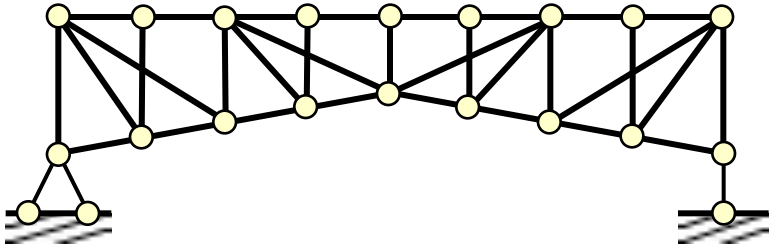
Основные типы плоских стержневых систем

Балки





Комбинированные системы



Фермы