



# ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ТИПОВ КОНСТРУКТИВНЫХ СИСТЕМ

Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ

ОКТАБРЬ  
2015

Составитель: доцент кафедры СМиК ААИ ЮФУ  
Золотарева Л. А.

В конструкциях, как в фокусе, отражаются все достижения строительной техники. Они служат критерием технических достижений в архитектуре, формируя материализованную оболочку и структуру архитектурного пространства. В творческом процессе архитектора проблема взаимосвязи архитектуры и техники сводится к использованию конструкций (а вместе с ними и строительных материалов), поэтому **знание закономерностей формирования конструкций – необходимейшее условие творческих успехов архитектора.**

Здания и сооружения строятся не в изолированной системе, они находятся в гравитационном поле планеты Земля и в тесном контакте с внешними факторами. Внешние факторы можно разделить на модифицирующие и ограничивающие составляющие.

В качестве **модифицирующих составляющих внешних факторов** будем принимать те условия, которые способствуют разработке большего числа вариантов и увеличивают число возможных решений.

В качестве **ограничивающих составляющих внешних факторов** будем принимать те условия, к которым надо приспособиться или которых надо придерживаться.

На рисунке 1 приведена схема внешних факторов, которые можно выделить при проектировании архитектурного сооружения. Для отдельных подсистем приведены их части, каждая подсистема и внешние факторы являются векторами с несколькими параметрами. При разложении подсистемы на части и элементы необходимо исходить из глубоких знаний проблемы в целом и систематизацию работ (например, определение взаимосвязей между частями, применение критериев, ограничений и т.п.).

В модифицирующие и ограничивающие условия включаются главным образом те составляющие, которые относят ко всему объекту, прежде всего к концепции сооружения, а контактными зонами (входные и выходными) могут быть в некоторых случаях определенные части и элементы системы.

# АРХИТЕКТУРНОЕ СООРУЖЕНИЕ

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

- Эксплуатационный процесс (тип, объем эксплуатационного процесса, соотношение технологических модулей)
- Службы для эксплуатационного процесса и потребителей
- Комфортные условия (температурные, акустические, зрительные, чистота воздуха, пожарная безопасность)
- Изменения функционального назначения в зависимости от времени, приспособление
- Планировочное решение
- Функциональная нагрузка, перекрытий и конструкций

## АРХИТЕКТУРНОЕ РЕШЕНИЕ

- Материальная композиция
- Ритм формы
- Цветовое и световое решение
- Материальное решение
- Включенность сооружения в природное окружение и рельеф местности.
- Соответствие окружающей городской или природной среде.

## КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ

- 1.Подготовка основания
- 2.Несущие конструкции
- 3.Вспомогательные конструкции
- 4.Инженерно-техническое оборудование
- 5.Техническая оснащенность
- 6.Технологическая часть, инвестиции

## МОДИФИЦИРУЮЩИЕ УСЛОВИЯ (ВЛИЯНИЯ)

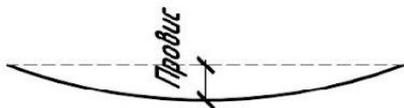
- 1.Социально-культурный уровень общества (возможность отличать и выделять прекрасное)
- 2.Культурно-технический уровень (уровень технологической зрелости строительной индустрии)
- 3.Градостроительные регламенты (инфраструктура, использование земель, наружный транспорт)
- 4.Строительная площадка, местоположение, размер, рельеф местности, ориентация относительно сторон света, грунтовые воды, несущая способность основания, климатические условия, сейсмичность района, близость аэродрома или других транспортных средств
- 5.Свободные ресурсы (материальная база, энергетическая база, кадры, производственная технология, механизмы, финансовые средства)
- 6.Этапы строительства (возможность делить функцию на самостоятельные подфункции)

## ОГРАНИЧИВАЮЩИЕ УСЛОВИЯ

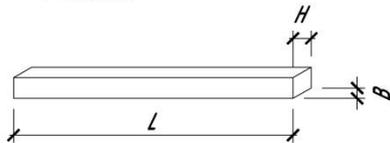
- 1.Экономические возможности, расходы, эффективность, затраты, доходы
- 2.Технологические, технические, строительные, санитарные, экологические нормы и правила
- 3.Строительные условия (подъездные пути, соседние объекты)
- 4.Строительное производство (производственная мощность, трудоемкость, доступность материалов, синхронизация работ)

# ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

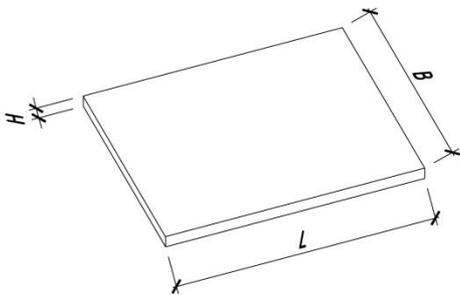
**НИТЬ** – податливый элемент, диаметр, толщина которого мала по сравнению с длиной.  
(провис ничтожно мал по сравнению с длиной).



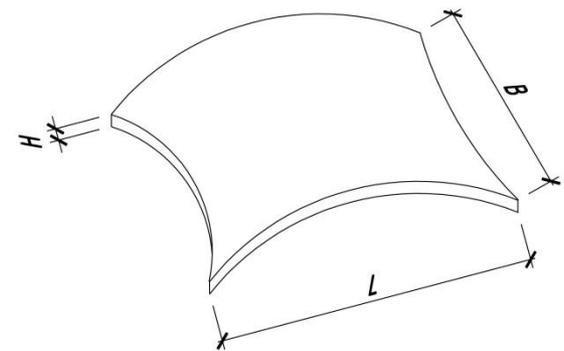
**СТЕРЖЕНЬ (брус, балка)** – элемент, размеры поперечного сечения которого малы по сравнению с длиной.



**ПЛАСТИНА (диск, плита)** – плоский элемент, толщина которого мала по сравнению с длиной и шириной (размерами в плане).

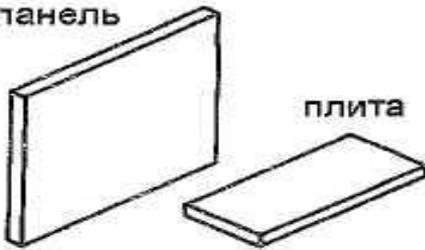
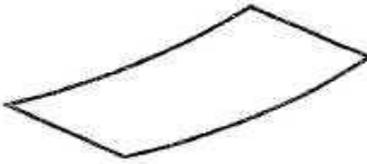
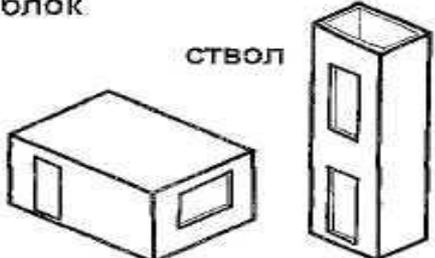
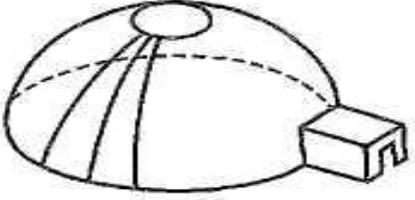


**ОБОЛОЧКА** – пространственно изогнутая пластина.



**МАССИВ** – элемент, все три размера которого – величины одного порядка.

# ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИЙ

	жёсткие	гибкие (мягкие)
стержневые (линейные)	 <p>столб стойка колонна</p> <p>балка распорка</p>	 <p>подвеска затяжка</p> <p>ванта</p> <p>мягкая пневмо- арка</p>
плоские (пластинчатые)	 <p>панель</p> <p>плита</p>	 <p>мембрана</p>
объемно- пространственные	 <p>объемный блок</p> <p>ствол</p>	 <p>мягкая оболочка</p> <p>элемент - сооружение</p>

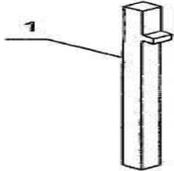
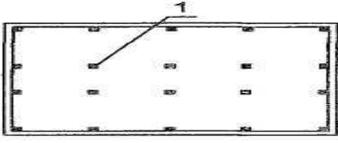
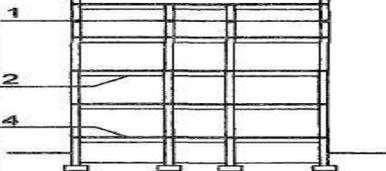
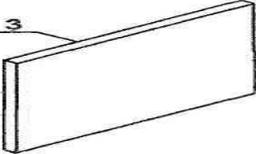
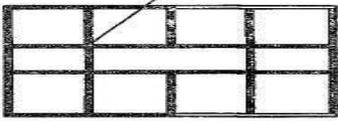
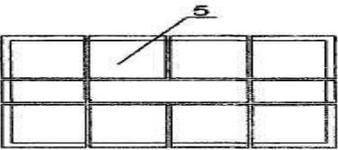
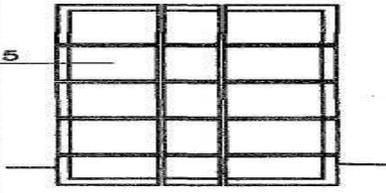
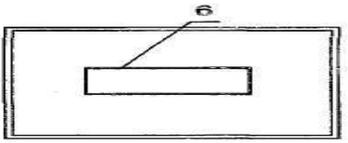
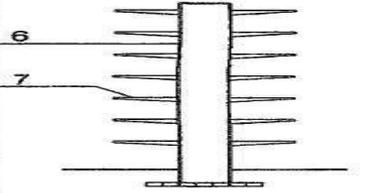
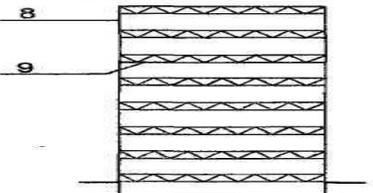
Элементы конструкций по соотношению размеров и способности восприятия усилий

# ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИЙ

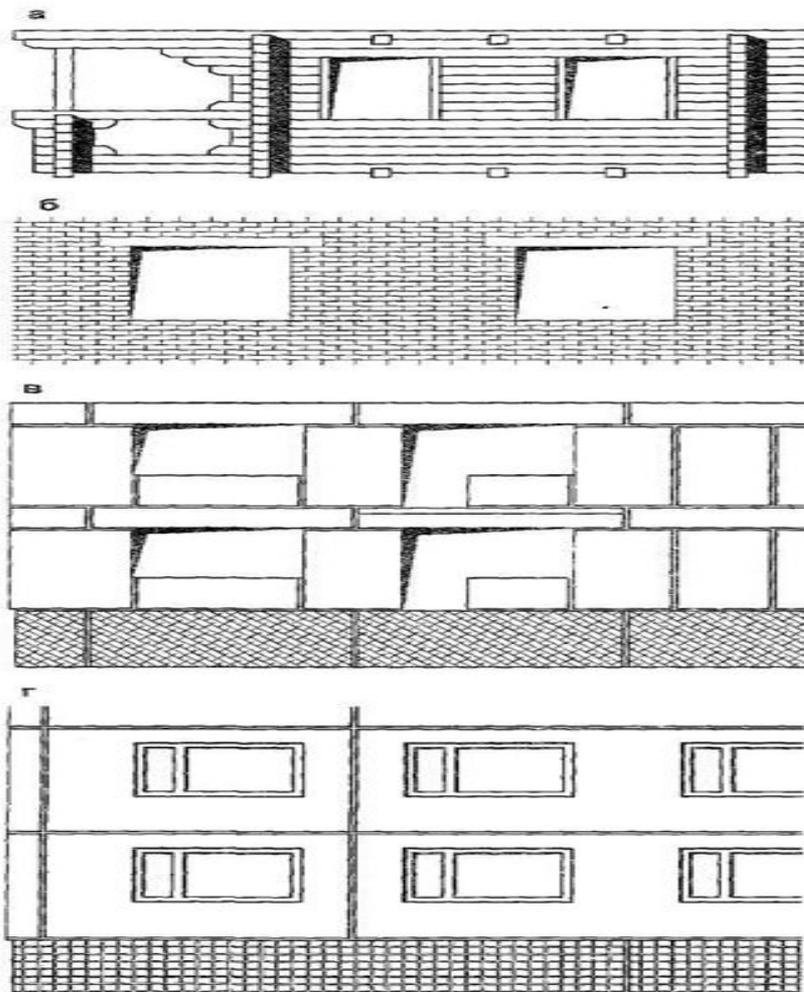
		Безраспорные		Распорные	
		сплошные (сплошностенчатые, ребристенчатые)	сквозные (решетчатые, сетчатые)	сплошные (сплошностенчатые, ребристенчатые)	сквозные (решетчатые, сетчатые)
Плоскостные					
Пространственные					

Классификация конструкций по характеру силовой работы, опорной реакции и форме сечения

# КОНСТРУКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ

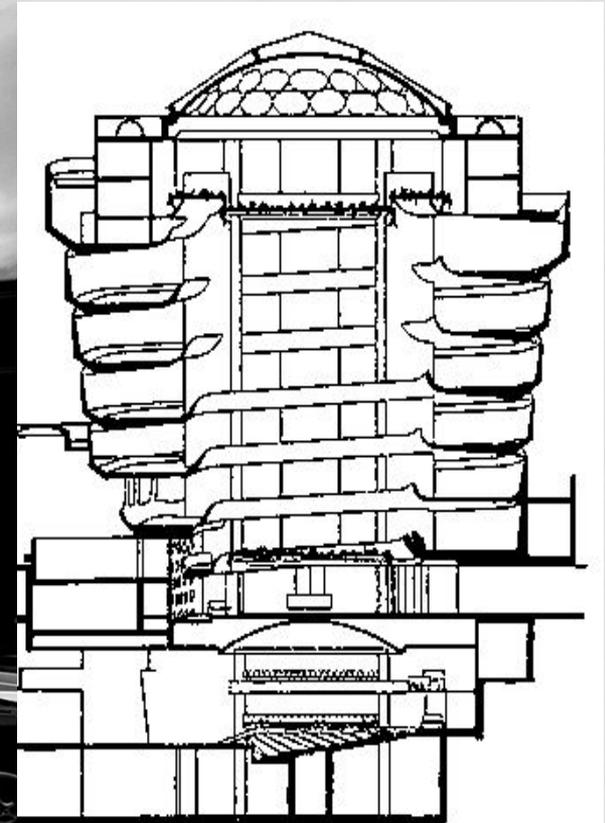
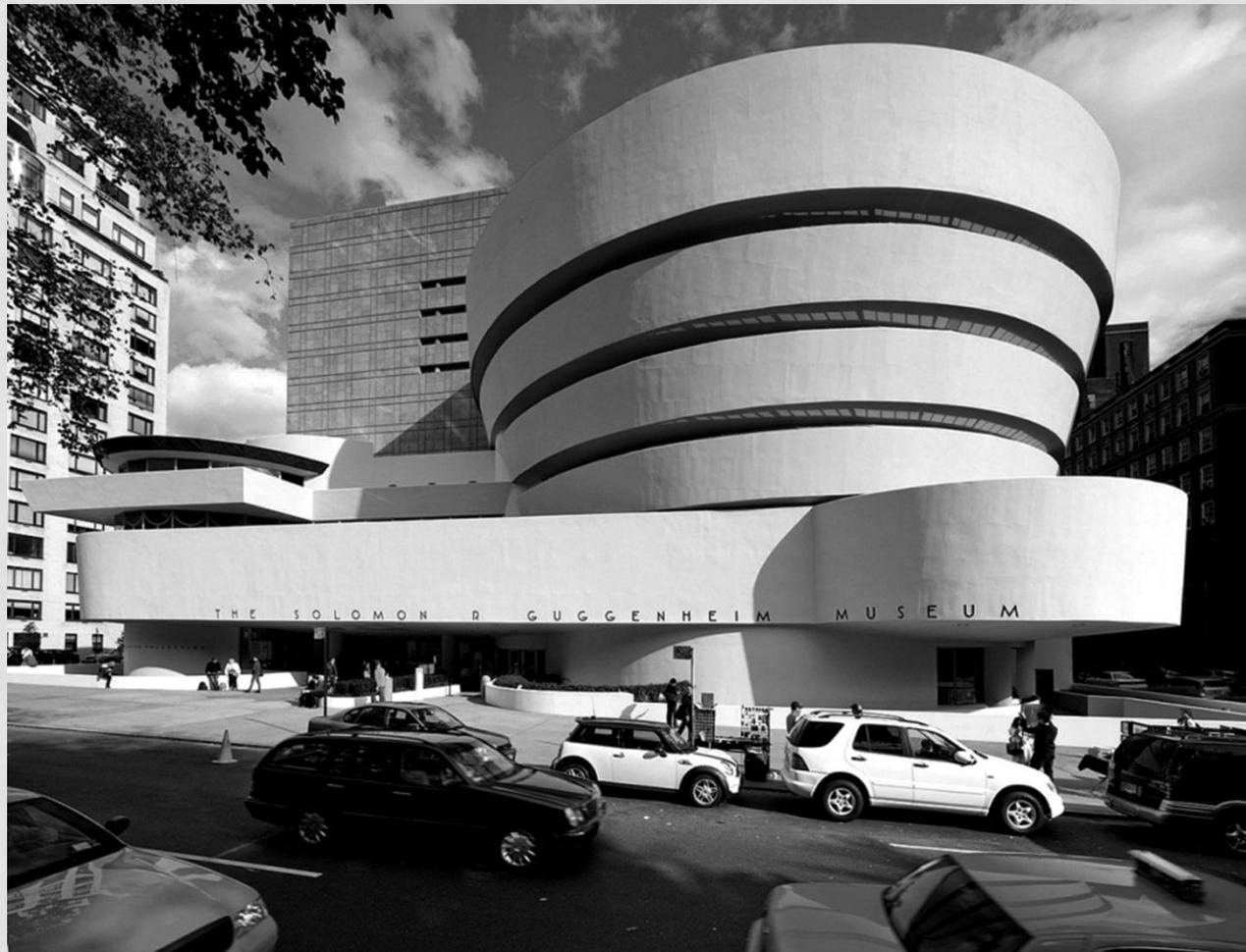
Конструктивная система	Вид вертикальной несущей конструкции		Схема плана здания	Схема разреза здания
каркасная	столбчатая			
стеновая	плоская			
объемно-блочная	на высоту этажа			
столбчатая	объемно-пространственные			
оболочковая	на высоту здания			
		внутренние		
		внешние		

# СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

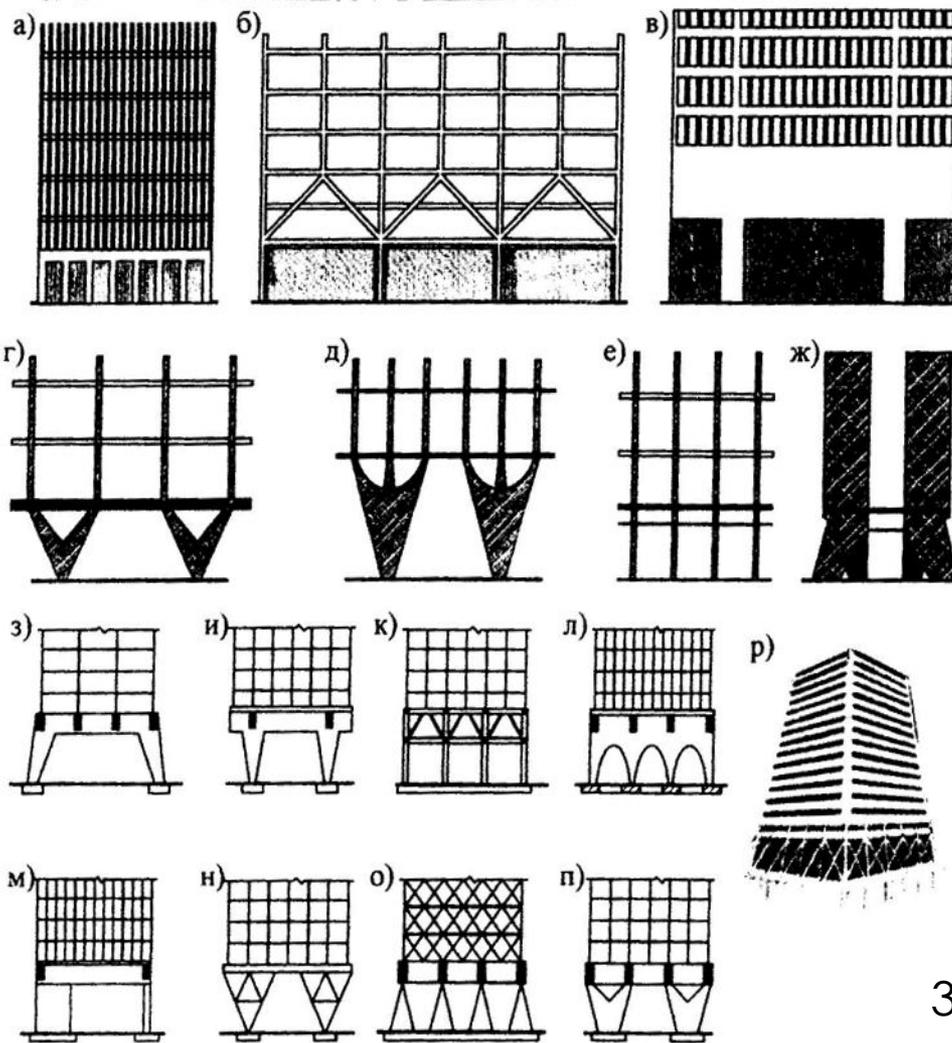
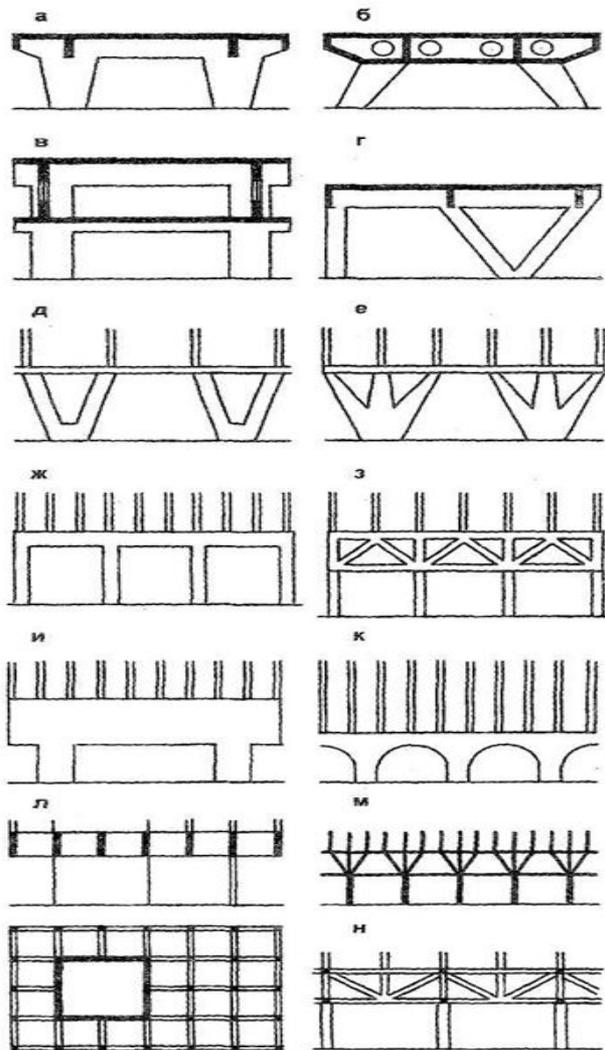


- А) деревянная
- Б) кирпичные  
стены
- В) бетонные  
блоки
- Г) панельные  
здания

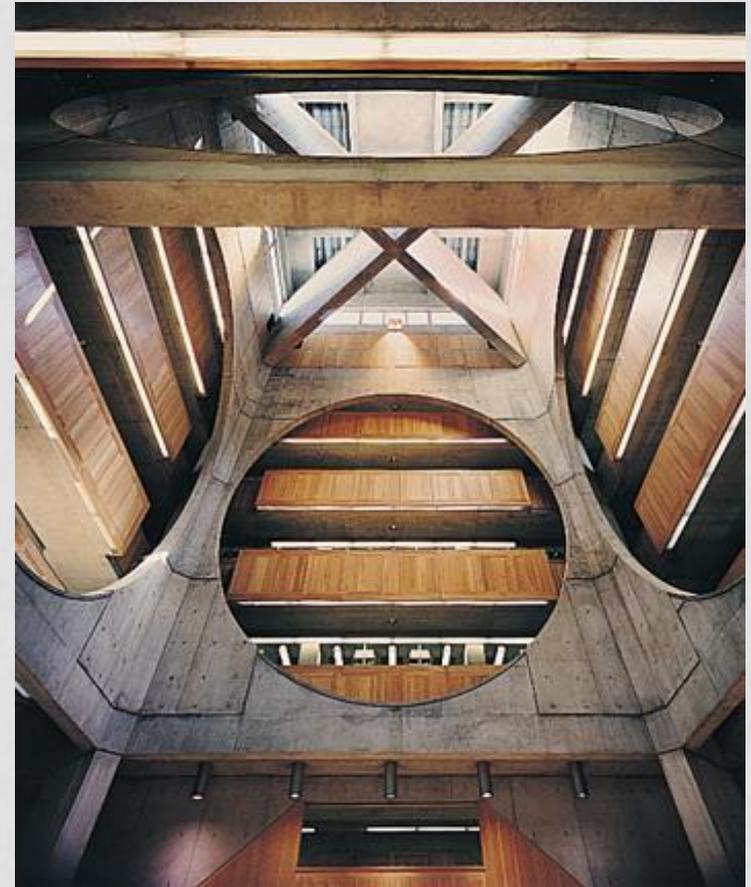
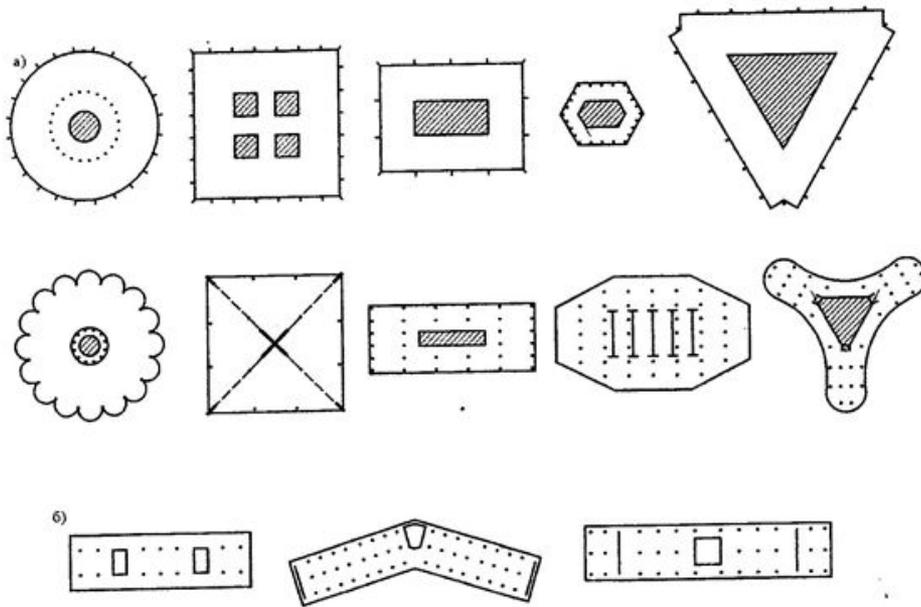
# КОМБИНИРОВАННАЯ КОНСТРУКТИВНАЯ СИСТЕМА



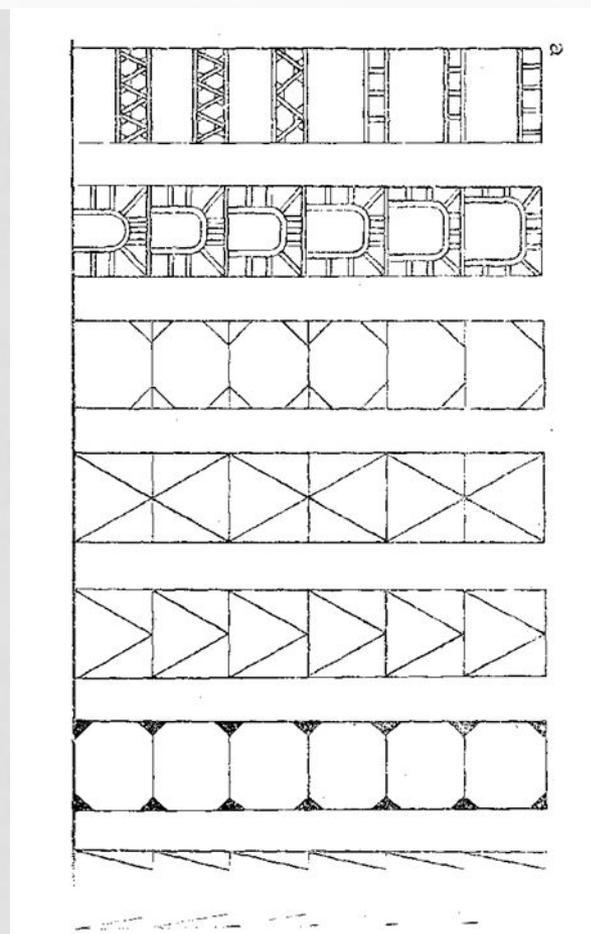
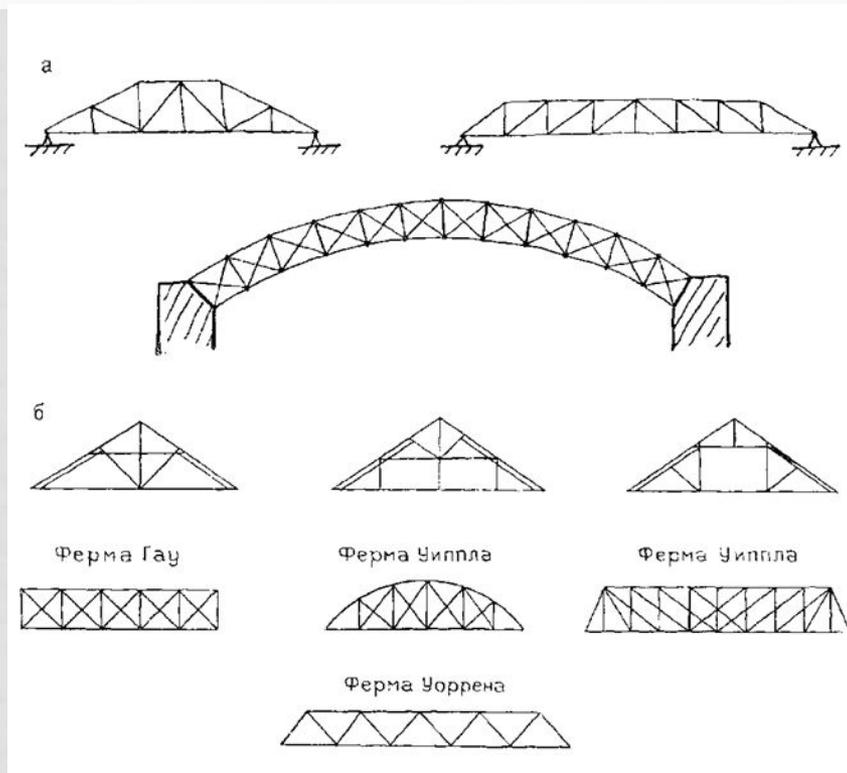
# ВИДЫ ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ СМЕНЕ КОНСТРУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ



# ВИДЫ СТВОЛОВ ЗДАНИЙ



# СТЕРЖНЕВЫЕ СИСТЕМЫ. ФЕРМЫ



Схемы плоских ферм середины XIX века

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ЗДАНИЙ: УСТРОЙСТВО СВЯЗЕЙ И ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕСТКОСТИ.

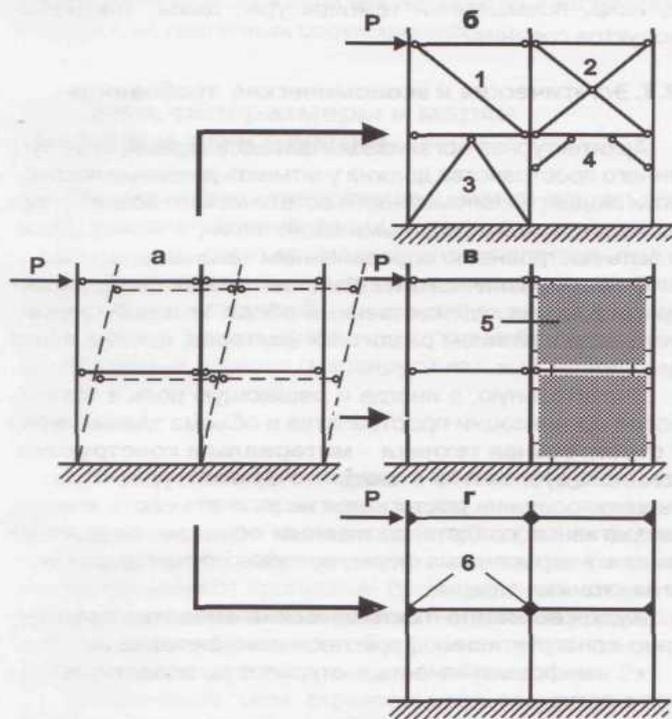


Рис. 1.4. Способы обеспечения жесткости каркасов:  
а – изменяемая стержневая система; б – неизменяемая система со стержневыми связями (связями жесткости); в – неизменяемая система с плоскими или объемно-пространственными связями (диафрагмами или ядрами жесткости); г – неизменяемая система с жесткими рамными узлами;  
1 – раскосая связь; 2 – крестовая связь; 3 – полураскосая связь; 4 – подкосы; 5 – диафрагма или ядро жесткости; 6 – жесткие рамные узлы

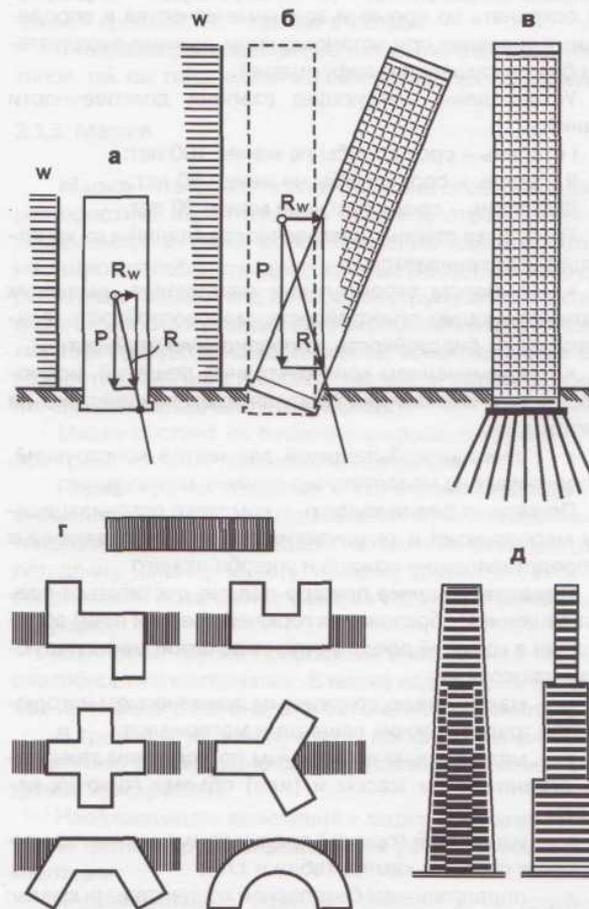
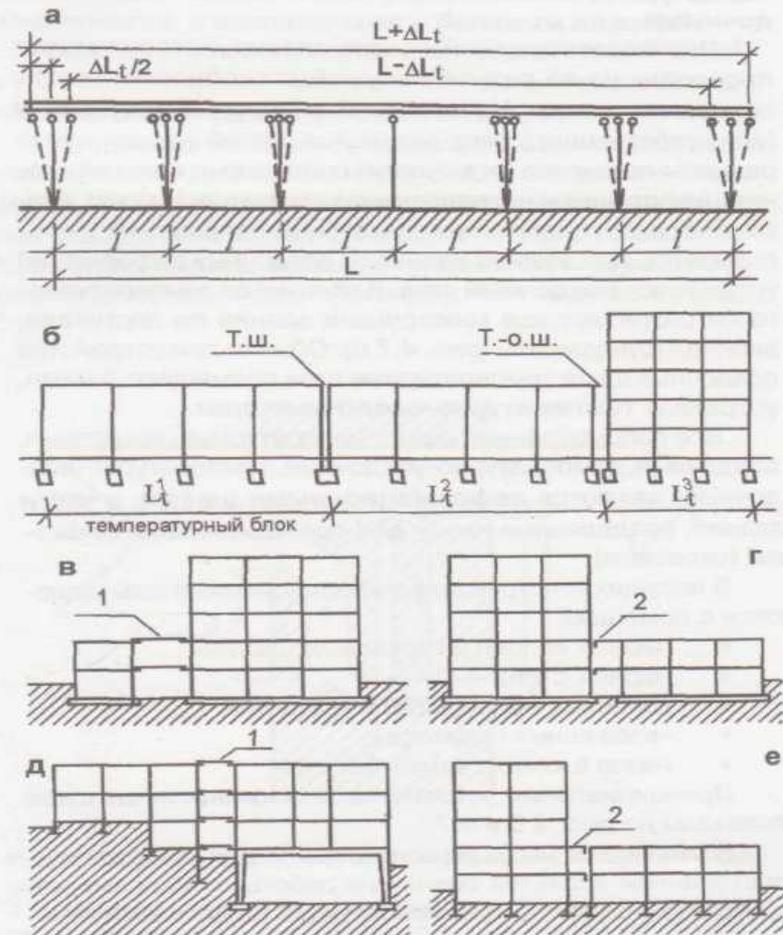
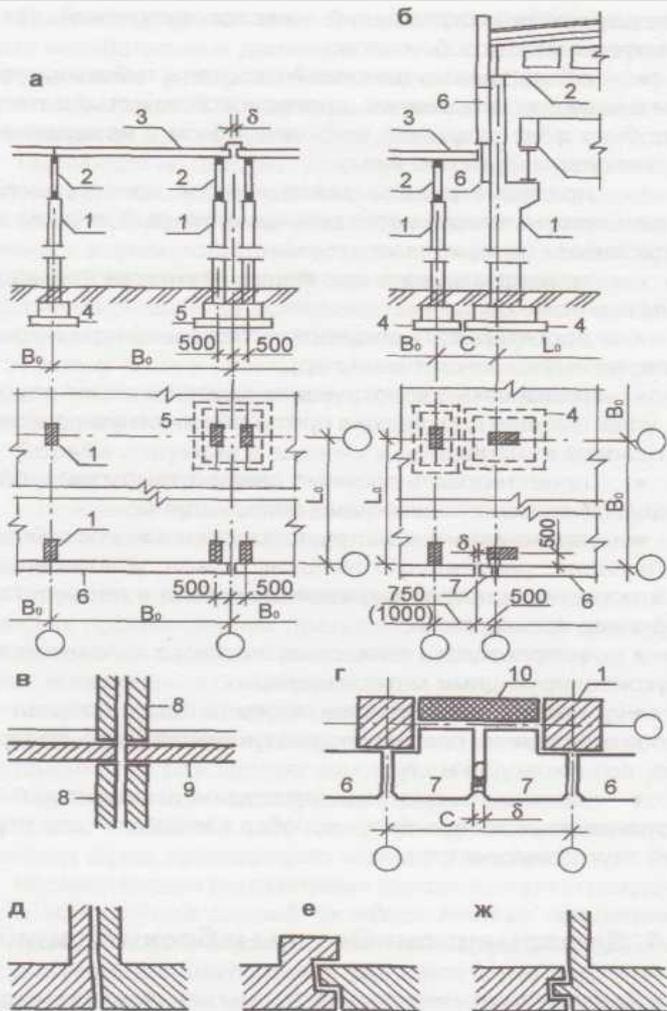


Рис. 1.5. Принципы обеспечения устойчивости зданий:  
а – здание устойчивое; б – здание подвержено опрокидыванию (неустойчивое); в – здание от опрокидывания защемлено в основании фундаментом; г – придание зданию большей устойчивости изменением формы плана; д – то же, сужением кверху

# ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ



# ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ

Таблица 4.8. Максимальные расстояния между температурными швами

Вид конструкций здания	Отапливаемые здания	Неотапливаемые здания
<b>Бетонные:</b>		
сборные	40	35
монолитные	30	25
<b>Железобетонные:</b>		
каркасные одноэтажные	72	60
сборные многоэтажные	60	50
сборно-монолитные и монолитные каркасные	50	40
<b>Каменные:</b>		
из глиняного кирпича		
бетонных блоков		
природных камней		
при $-40^{\circ}\text{C}$ и ниже	50	40
при $-30^{\circ}\text{C}$ и ниже	70	50
при $-20^{\circ}\text{C}$ и выше	100	60
<b>Металлические:</b>		
каркасные одноэтажные		
вдоль здания	230	200
поперек здания	150	120
каркасные многоэтажные	72	-

## Схемы стальных каркасов

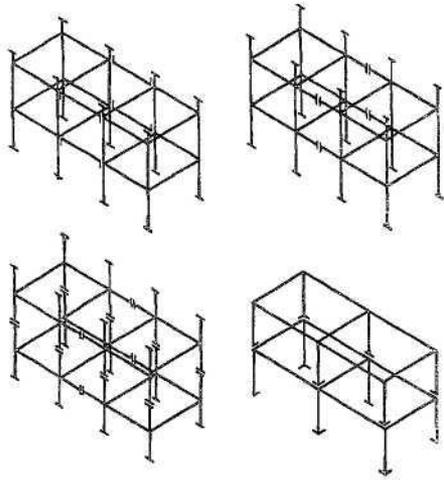


Рис. 12.27. Членение каркаса на монтажные блоки и элементы

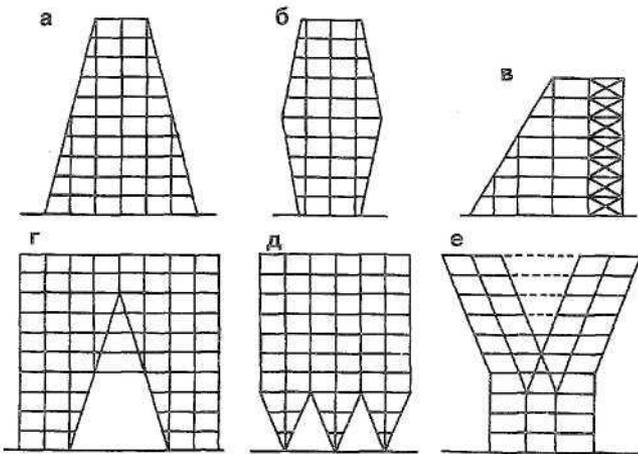


Рис. 12.29. Каркасы с наклонными колоннами:  
а, б – симметричные; в – несимметричный; г – с парными симметричными внутриконтурными колоннами; д – с V-образными парными опорными колоннами; е – с наклонными симметричными колоннами в верхней части каркаса

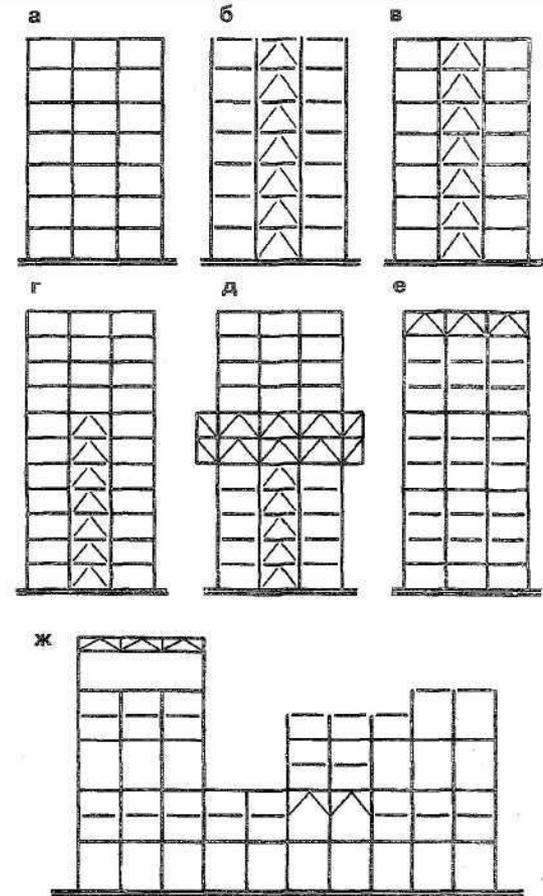


Рис. 12.28. Конструктивно-статические схемы стальных каркасов различных возможных сочетаниях:  
а – рамный; б – связевый; в – рамно-связевый; г, д – разделение каркаса на крупные зоны с разными системами по высоте; е, ж – местные изменения в системе

# Каркасные системы

