

Принцип индустриализации строительства

Типизация (от греч. tipys - образец) – техническое направление в проектировании и строительстве, позволяющее многократно осуществлять строительство зданий и сооружений, изготовление конструкций и деталей на основе специально разработанных (образцовых) проектов с применением унифицированных и стандартизированных объемно-планировочных решений (ОПР) и конструктивных решений (КР) с учетом современных технологий. Типовые проекты привязываются для разных климатических районов в зависимости от температуры, влажности, ветрового напора, количества снеговых осадков и типов грунтов, от наличия местных строительных материалов (до 60-70х гг. XX в.). Сейчас основным принципом индустриализации строительства считается унификация.

Унификация – это установление целесообразной однотипности ОПР и КР зданий и сооружений, строительных конструкций, деталей и оборудования с целью сокращения типоразмеров и обеспечения взаимозаменяемости деталей.

Стандартизация – установление и применение определенных правил с целью упорядочения деятельности в определенной области (строительстве). Это свод нормативных документов в строительстве (СНиП, СП, ГОСТ и т.д.) На современном этапе индустриализация строительства начинает осуществляться за счет автоматизации технологических процессов.

Конструктивная схема – это взаимное расположение конструктивных элементов здания.

Конструктивные элементы – это самостоятельные части или элементы здания, каждый из которых имеет свое определенное назначение:

- фундаменты — это подземные конструкции, служащие опорой здания и предназначенные для передачи нагрузок на основание (грунт).
- стены наружные и внутренние — это ограждающие и несущие конструкции, служащие ограждением помещения от внешнего пространства или от соседних помещений, воспринимающие нагрузку от других частей здания и передающие ее на фундаменты;
- колонны (столбы) — это вертикальные опоры, предназначенные для поддержания перекрытий и передающие нагрузку на фундаменты;
- перекрытия – это конструкции, разделяющие внутреннее пространство здания на этажи, а также воспринимающие нагрузку и передающие ее на стены и столбы (колонны).

Основные этапы проектирования строительных конструкций. Конструктивная и расчётная схемы

Этапы

(1) Компоновка конструктивной схемы

(2) Формирование расчётной схемы

(3) Сбор нагрузок

(4) Статический расчёт

Определение внутренних усилий (M , Q , N) методами статики (строительной механики)

(5) Конструктивный расчёт

Подбор и проверка сечений

(6) Расчёт и конструирование узлов

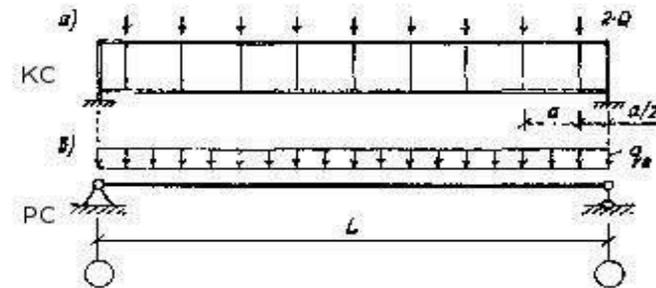
(7) Выполнение рабочих чертежей

Конструктивная схема (КС)

отражает действительные размеры элементов и фактические условия их закрепления

Расчётная схема (РС)

является упрощённой (условной, идеализированной) и с необходимой степенью точности отражает работу элемента под действием нагрузок



Конструктивные схемы зданий



3. Конструктивная схема зданий с полным каркасом (каркасные здания)

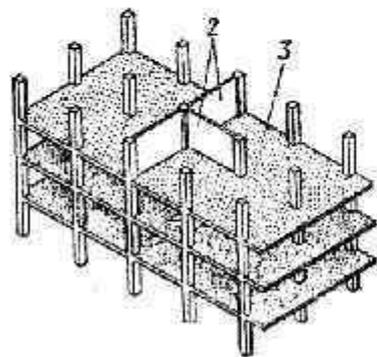
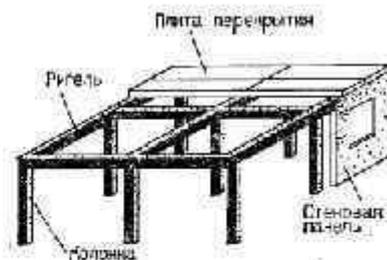


Рисунок а – конструктивная схема полного каркаса с продольным расположением ригелей: 2 – диаграмма жёсткости; 3 – диск перекрытия

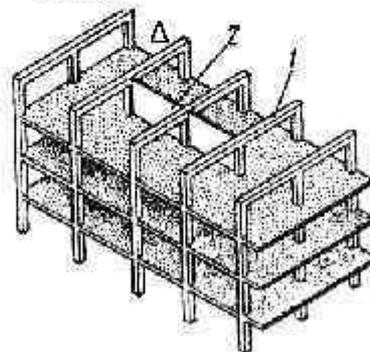


Рисунок б – конструктивная схема полного каркаса с поперечным расположением ригелей: 1 – ригель; 2 – диаграмма жёсткости

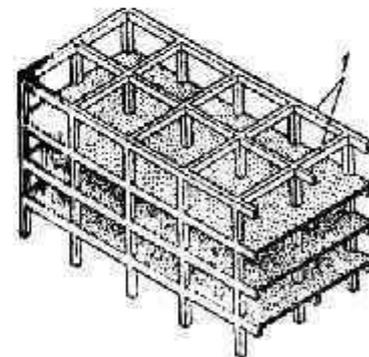
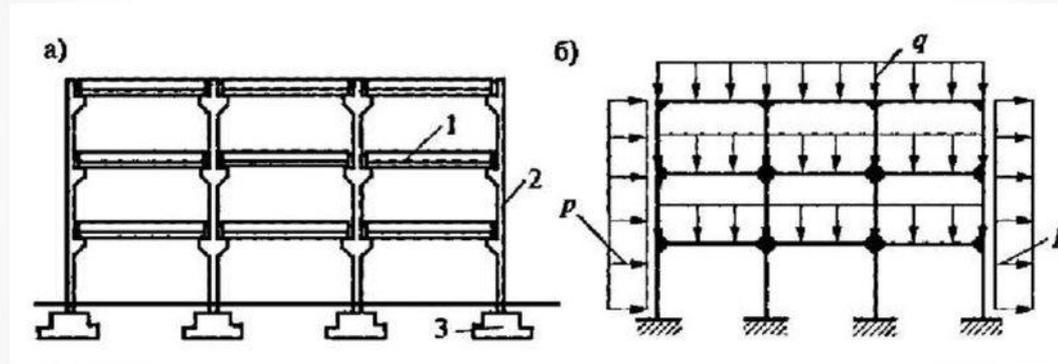


Рисунок в – конструктивная схема полного каркаса с перекрестным расположением ригелей: 1 – ригель

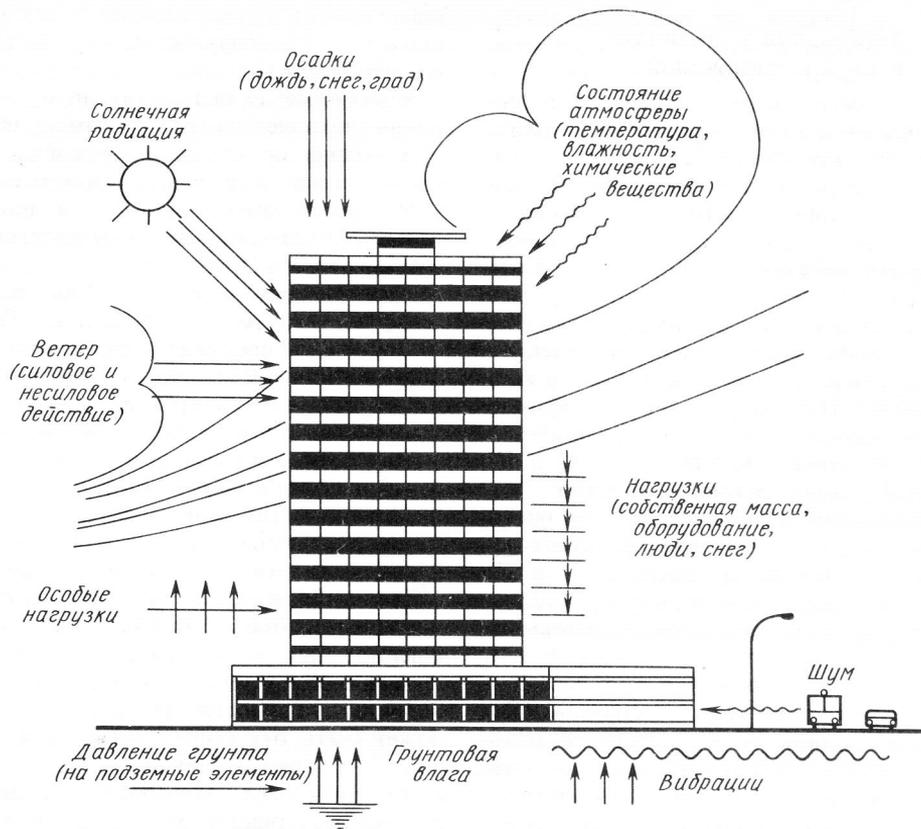
Каркасная рамная схема

- В рамной схеме все вертикальные и горизонтальные нагрузки рассчитаны на поперечные или продольные рамы каркаса.



а- конструктивная схема; б- расчетная схема:

1- неразрезанный ригель; 2- колонна; 3- фундамент



Воздействия:

Нагрузки, изменения температуры, влияния на строительный объект окружающей среды, действие ветра, осадка оснований, смещение опор, деградация свойств материалов во времени и другие эффекты, вызывающие изменения напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. При проведении расчетов воздействия допускается задавать как эквивалентные.

Нагрузки:

Внешние механические силы (вес конструкций, оборудования, снегоотложений, лю дей и т.п.), действующие на строительные объекты;

Нагрузки длительные:

Нагрузки, изменения расчетных значений которых в течение расчетного срока службы строительного объекта пренебрежимо малы по сравнению с их средними значениями;

Нагрузки кратковременные:

Нагрузки, длительность действия расчетных значений которых существенно меньше срока службы сооружения;

Нормативное (базовое) значение нагрузок:

Основная базовая характеристика, устанавливаемая соответствующими нормами проектирования, техническими условиями или заданием на проектирование;

Особые нагрузки:

Нагрузки и воздействия (например, взрыв, столкновение с транспортными средствами, авария оборудования, пожар, землетрясение, некоторые климатические нагрузки, отказ работы несущего элемента конструкций), создающие аварийные ситуации с возможными катастрофическими последствиями;

Расчетное значение нагрузки:

Предельное (максимальное или минимальное) значение нагрузки в течение срока эксплуатации объекта;

Расчетные сочетания нагрузок:

Все возможные неблагоприятные комбинации нагрузок, которые необходимо учитывать при проектировании объекта.

Нормативные и расчётные нагрузки (РФ)

$$q = q_n \cdot \gamma_f$$

$$\gamma_f \geq 1$$

q_n – нормативная нагрузка;

q – расчётная нагрузка;

γ_f – коэффициент надёжности по нагрузке.

Основными характеристиками нагрузок являются их **нормативные значения** q_n , устанавливаемые нормами проектирования или заданием на проектирование.

Нормативные нагрузки соответствуют условиям нормальной эксплуатации сооружений.

Расчетное значение нагрузки q – это результат умножения нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке.

Расчётные нагрузки используются в расчётах конструкций по предельным состояниям.

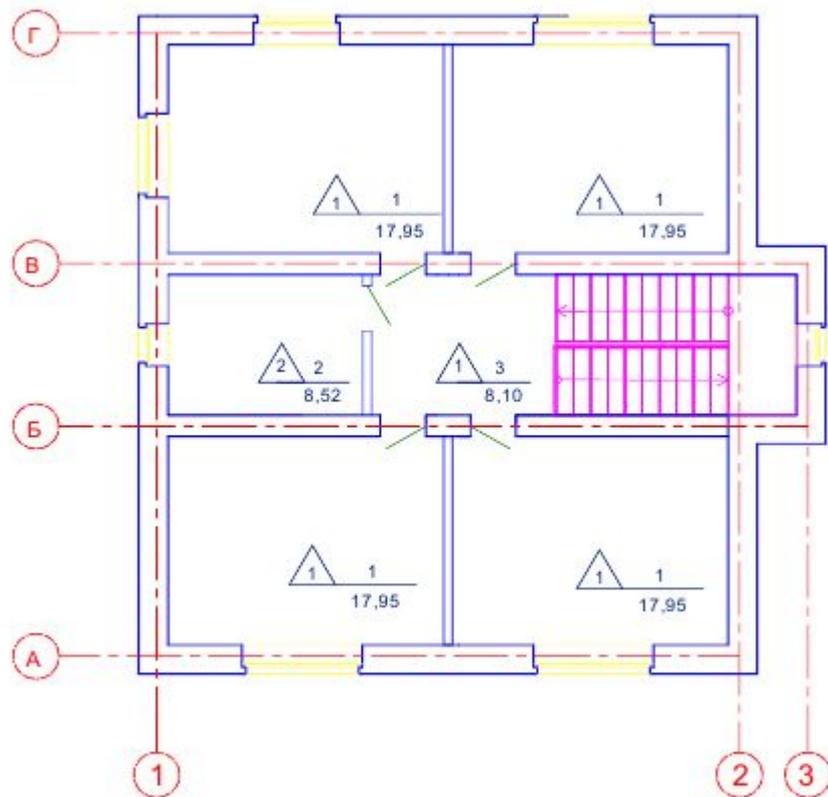
Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f учитывает возможное отклонение нагрузок в неблагоприятную (большую или меньшую) сторону от их нормативных значений.

Как правило, неблагоприятным является отклонение в большую сторону ($\gamma_f > 1$).

Предельные состояния конструкций

Группы предельных состояний	Основные виды расчётов	Учитываемые нагрузки
Первая группа – по несущей способности	<ul style="list-style-type: none">• на прочность;• на устойчивость (общую и местную) – для металлических конструкций	расчётные
Вторая группа – по пригодности к нормальной эксплуатации	<ul style="list-style-type: none">• на жёсткость (деформативность)• на трещиностойкость (сопротивление образованию и раскрытию трещин) – только для железобетона	нормативные
Особые	<ul style="list-style-type: none">• на стойкость к прогрессирующему обрушению• на огнестойкость• на сейсмостойкость• на долговечность• на выносливость*	нормативные с пониженным значением

* Расчёт на **выносливость** проводят для конструкций, **непосредственно** испытывающих воздействие многократно-повторных нагрузок (мосты, подкрановые балки).



Экспликация полов

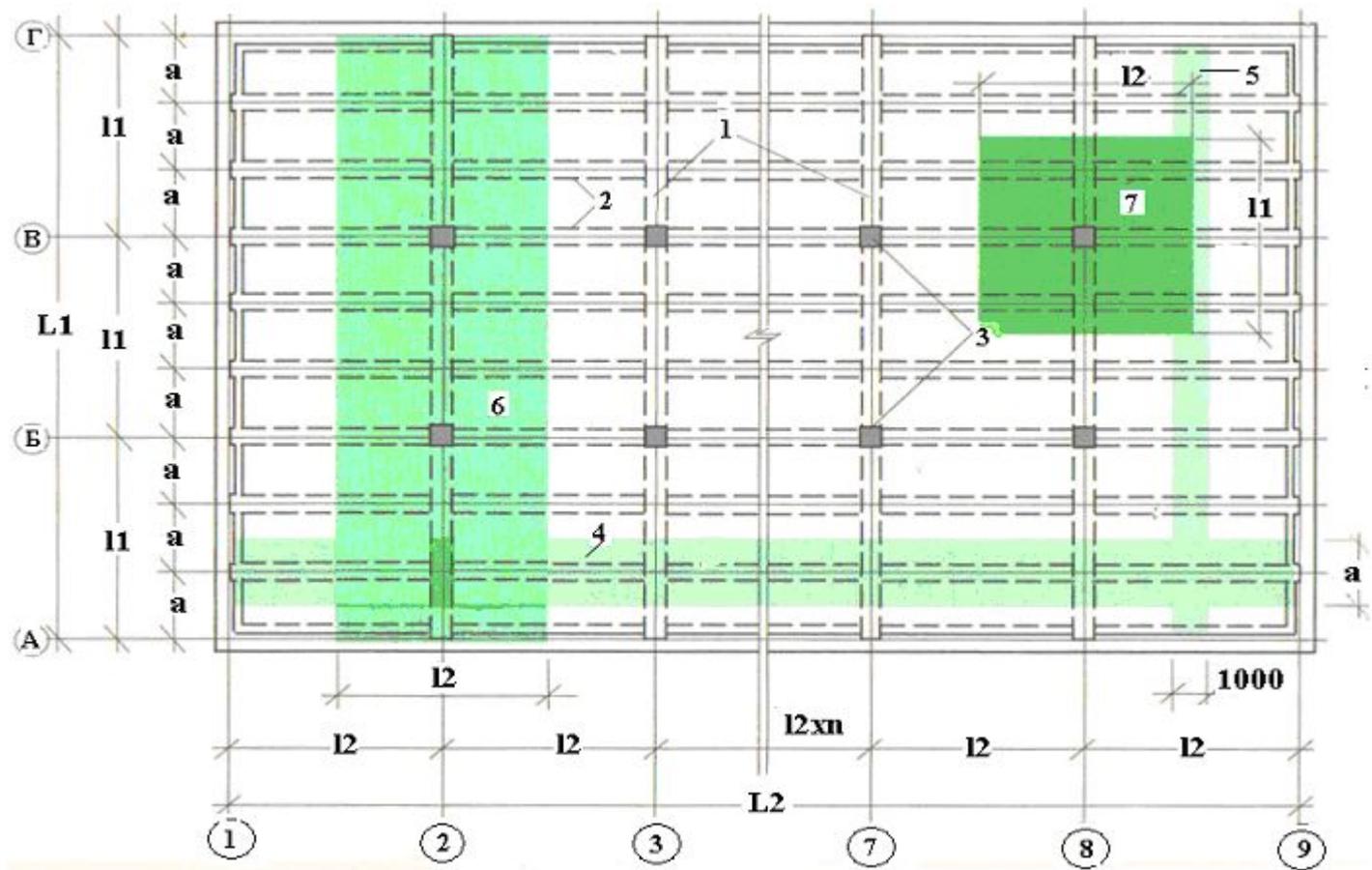
Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, кв.м
1, 3	1		Дубовый паркет - 10 Синтетического эластомера НПЭ-П - 0,3 Черный пол из доски - 25 Лаги из бруса 50x50 ш.700 Толь под лаги Ц.п. стяжка - 30 Сборная ж.б. плита - 220	
2	2		Керамическая плитка - 12 Цем. клей - 15 Ц.п. стяжка - 20 3 слоя рубероида на битумной мастике Ц.п. стяжка - 30 Сборная ж.б. плита - 220	

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, кв.м	Кат.* помещения
1	Спальня	71,80	
2	Ванная комната	8,52	
3	Коридор	8,10	

Сбор нагрузок на перекрытие

№ п.п	Наименование нагрузки	Объем вес кг/куб.м	Норм. нагр. кг/кв.м	К-т надежн.	Расч. нагр. кг/кв.м
1	Паркет из дуба $\delta=0,01$ м	800	8	1,1	8,8
2	Черный пол из доски $\delta=0,025$ м	600	15	1,1	16,5
3	Лаги 70x70 ш. 700 (бусл.=0,007м)	600	4,2	1,1	4,62
4	Ц.п. стяжка $\delta=0,03$ м	1600	48	1,3	62,4
5	Ж.б. плита		300	1,1	330
	Постоянная нагрузка		375,2		422,32
	Временная нагрузка		150	1,3	195
	Итого		525,2		617,32



Постоянные, временные и особые нагрузки

Постоянные

- Вес несущих и ограждающих конструкций;
- Вес и давление грунтов;
- Усилия от предварительного напряжения.

↑
Нагрузки и
воздействия

↓
Особые (аварийные)

Кратковременные

- Нагрузки от людей и оборудования с **полным** значением;
- Снеговая нагрузка с **полным** значением;
- Ветровая нагрузка;
- Гололёдная нагрузка.

Длительные

- Вес стационарного оборудования;
- Давление газов, жидкостей и сыпучих тел;
- Вес складированных материалов;
- Нагрузки от людей и оборудования с **пониженным** значением;
- Снеговая нагрузка с **пониженным** значением.

по СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и
воздействия (п. 1.4...1.9)