



Строительные конструкции



консультации по вступительным испытаниям в магистратуру
по направлению 08.04.01. «Строительство»
профиль «Проектирование, сооружение и эксплуатация
объектов транспортной инфраструктуры»



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СТРОИТЕЛЬНЫМ КОНСТРУКЦИЯМ

1. Основы расчета строительных конструкций. Классификация строительных конструкций.

Материалы для строительных конструкций и рекомендации по их применению. Требования к строительным конструкциям и общие принципы их проектирования. Принципы расчета конструкций по предельным состояниям.

2. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок, действующих на строительные конструкции.

Нормативные нагрузки. Расчетные нагрузки. Сочетания нагрузок. Правила сбора нагрузок.

3. Конструктивные и расчетные схемы. Виды строительных конструкций. Колонны. Конструкции, работающие на сжатие. Растянутые элементы. Балки. Конструкции, работающие на изгиб. Стропильные фермы. Рамы и арки.

4. Основания и фундаменты. Классификация оснований и фундаментов. Естественные и искусственные основания. Особые грунтовые условия. Способы закрепления грунтов. Классификация фундаментов. Фундаменты мелкого заложения. Свайные фундаменты. Принципы расчета оснований и фундаментов.

5. Расчет и конструирование металлических конструкций. Сортамент. Расчет по предельным состояниям. Методика расчета металлических конструкций. Расчет стальных балок. Расчет стальных колонн. Соединения стальных элементов.

6. Деревянные и каменные конструкции. Расчет деревянных стоек. Расчет деревянных балок. Соединения деревянных конструкций. Особенности конструирования деревянных ферм и рам. Расчет кирпичных (каменных) столбов и стен.

7. Железобетонные конструкции. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного и таврового сечения. Расчет по нормальным сечениям. Расчет по наклонным сечениям. Расчет элементов, сжатых со случайным эксцентриситетом. Расчет внецентренно-сжатых элементов. Правила конструирования железобетонных конструкций.

8. Расчет конструкций с применением САПР. Общие понятия САПР. Основы компьютерного моделирования строительных конструкций. Программные средства моделирования строительных конструкций. Анализ результатов расчета конструкций в САПР программах.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ



- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия
- СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений
- СП 24.13330.2012 Свайные фундаменты
- СП 16.13330.2017 Стальные конструкции
- СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения
- СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции
- СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции

• Маклакова, Т.Г. Архитектура / Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г., Балакина А.Е.//
Издательство Ассоциации строительных вузов. Москва, 2004. 472 с.

• Металлические конструкции: учеб. для вузов/ ред. Ю.И. Кудишин. -9-е изд., стер.. -М.: Академия, 2007. -
681 с.:а-прил.

• Кубасов А.Ю. Строительные конструкции: учеб. пособие в 3 ч. Ч. 1. Конструкции из дерева и пластмасс /
А.Ю. Кубасов, Г.И. Лазоренко; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2015. – 192 с.: ил. – Библиогр.: с. 184. (ЭБС
"РГУПС")

• Строительные конструкции: учеб. пособие в 3 ч. Ч. 2. Металлические конструкции /А.Ю. Кубасов, Г.И.
Лазоренко; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 108 с.: ил. – Библиогр.: с. 83. (ЭБС РГУПС)

• Строительные конструкции: учеб. пособие в 3 ч. Ч. 3. Железобетонные конструкции / А.Ю. Кубасов, Н.Б.
Аксенов, Г.И. Лазоренко; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 99 с.: ил. – Библиогр.: с. 84. (ЭБС РГУПС)

• Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/
Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 221 с.— Режим
доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

• Официальный сайт Интегрированной системы прочностного анализа и проектирования конструкций
Structure CAD Office. Режим доступа: <https://scadsoft.com/>



Основы расчета строительных конструкций

Строительные конструкции - укрупненные строительные элементы здания, сооружения или моста, изготовленные из строительных материалов и изделий.

По назначению бывают:

- ***Несущие*** – те конструкции зданий и сооружений, которые выдерживают силовые нагрузки. Они обеспечивают их устойчивость и прочность, а также позволяют безопасно эксплуатировать постройку. К ним относят: несущие стены, колонны, фундаменты, перекрытия и покрытия и др.
- ***Ограждающие*** – конструкции, которые ограничивают объем здания и разделяют его на отдельные функциональные помещения. Делят на: наружные (защищают от атмосферных воздействий) и внутренние (для обеспечения звукоизоляции и деления внутреннего пространства). К ограждающим конструкциям относят перегородки, самонесущие стены, заполнения проемов и т.д.

Классификация строительных материалов по применению

Строительные материалы

Конструкционные :
бетон, кирпич, цемент,
лесоматериалы и др.

**При возведении различных
элементов зданий:
стен ,перекрытий, покрытий,
полов**

Специального назначения:
гидроизоляционные,
теплоизоляционные,
отделочные, акустические и др.



Требования к строительным конструкциям:

Прочность

Устойчивость

Жесткость

Долговечность

Необходимая степень теплоизоляции наружных ограждений

Морозостойкость

Экономичность изготовления и эксплуатации

Индустриальность изготовления и монтажа

Прочность - неразрушаемость конструкции все время эксплуатации

Устойчивость - сохранение формы конструкции

Жесткость – это сопротивление конструкции деформациям

Цель расчета строительных конструкций :

- проверка прочности, устойчивости и жесткости конструкций при известных размерах;
- уточнение размеров и обеспечение надежности конструкций при минимальном расходе материалов.



Существующие строительные нормы предписывают вести расчет строительных конструкций на силовые воздействия по методу предельных состояний.

Предельное состояние – это такое состояние строительной конструкции, по достижении которого она перестаёт удовлетворять предъявленным к ней эксплуатационным требованиям, а так же требованиям, заданным при возведении.

Цель расчета строительной конструкции – не допустить наступления предельного состояния в процессе её возведения и эксплуатации.

В соответствии с нормами при расчете учитывают две группы предельных состояний: Первая группа – по потере несущей способности (потере прочности или устойчивости), т.е. непригодности к эксплуатации.

Вторая группа – по непригодности к нормальной эксплуатации.

К этой группе относятся состояния, затрудняющие нормальную эксплуатацию конструкции, или снижающие её долговечность вследствие появления недопустимых перемещений (прогибов, осадок, углов поворота), колебаний и трещин



СП 20.13330.2016

СВОД ПРАВИЛ

НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ

Loads and actions

Дата введения 2017-06-04

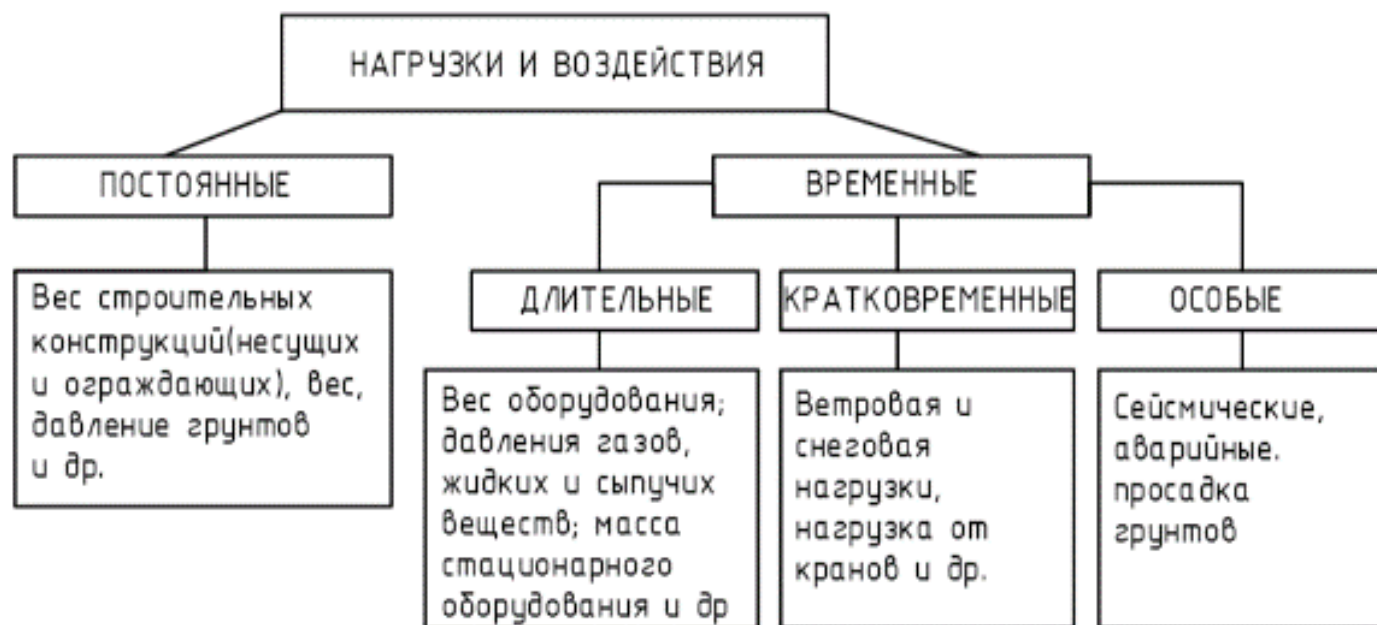
Предисловие

Сведения о своде правил

1 ИСПОЛНИТЕЛИ - ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко АО "НИЦ "Строительство" при участии ФГБУ "Главная геофизическая обсерватория им.А.И.Воейкова"

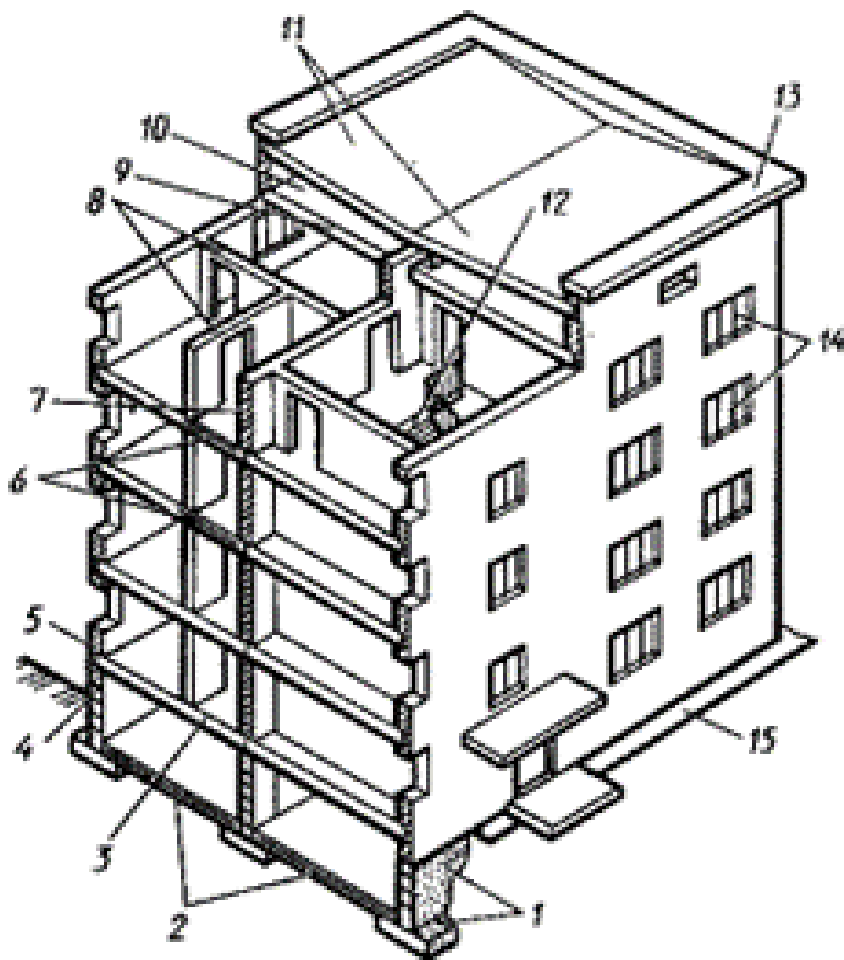
2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 "Строительство"

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации





Конструктивная система представляет собой взаимосвязанную совокупность вертикальных и горизонтальных несущих конструкций здания, которые совместно обеспечивают его прочность, жесткость и устойчивость. Горизонтальные конструкции — перекрытия и покрытия здания воспринимают приходящиеся на них вертикальные и горизонтальные нагрузки и воздействия, передавая их поэтажно на вертикальные несущие конструкции. Вертикальные конструкции передают эти нагрузки и воздействия через фундаменты основанию.

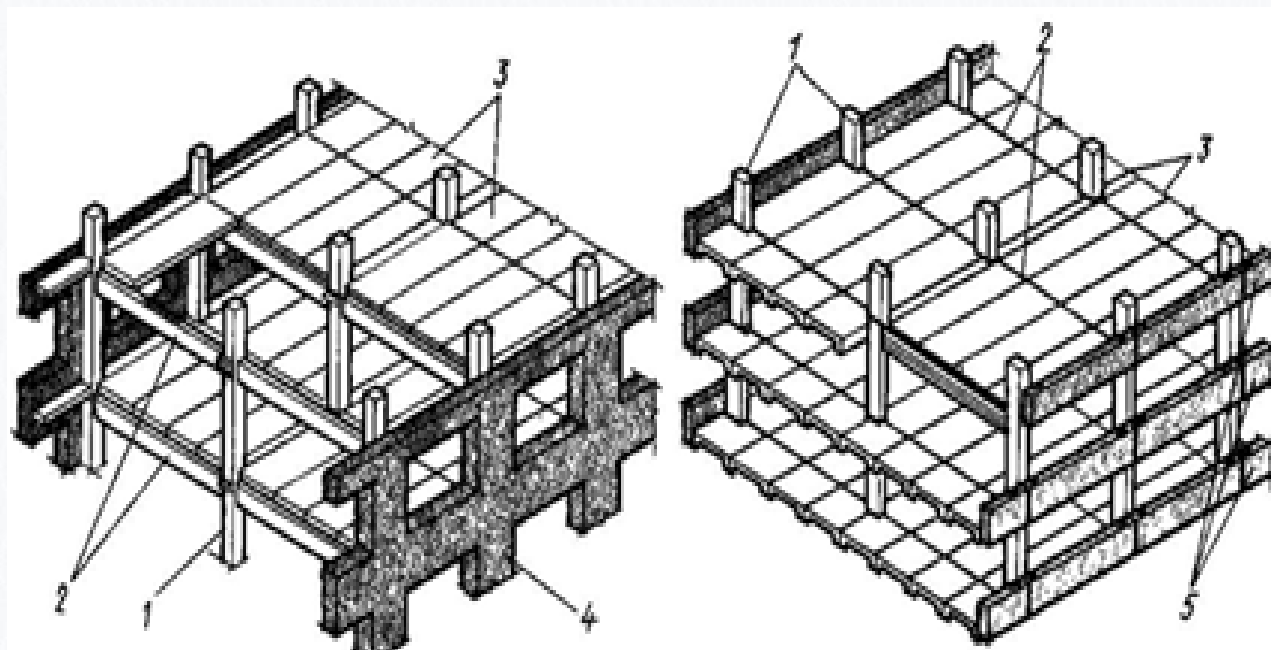


Конструктивная схема бескаркасного многоэтажного здания

1 — фундамент; 2 — пол подвала; 3 — перекрытие над подвалом; 4 — гидроизоляция; 5 — наружные стены; 6 — междуэтажные перекрытия; 7 — внутренние стены; 8 — перегородки; 9 — чердачное перекрытие; 10 — чердак; 11 — крыша; 12 — лестница; 13 — парапет; 14 — окна; 15 — отмостка



Каркас представляет собой систему, состоящую из *стержневых* несущих элементов — вертикальных (колонн) и горизонтальных балок (ригелей), объединенных жесткими горизонтальными дисками перекрытий и системой вертикальных связей.

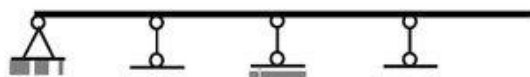
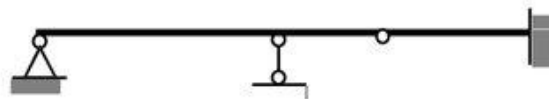
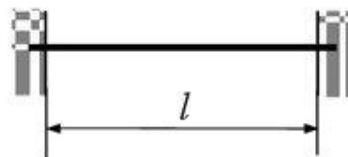
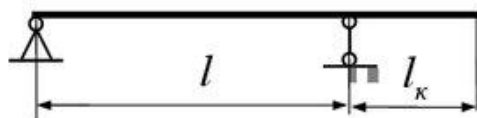
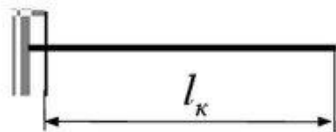
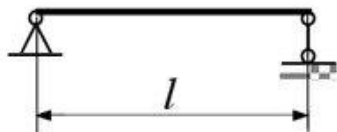


Конструктивные схемы **каркасных зданий**: а — с самонесущими стенами, б — с навесными стенами; 1 — колонны, 2 — ригели, 3 — плиты перекрытий, 4 — стены самонесущие, 5 — навесные панели

Основные типы балок

В зависимости от числа опор и характера опорного закрепления различают балки

1. Однопролетные
2. Консольные
3. Заделанными концами
4. Разрезные
5. Неразрезные



Консолью называют часть двух опорной балки, свисающую за опору или балку с одним заделанным и другим свободным концом

Разрезными называются статически определимые балки, проходящие над несколькими промежуточными опорами

Неразрезными называются статически неопределимые балки, проходящие над несколькими промежуточными опорами



Фундамент – заглубленная в грунт конструкция, предназначенная для восприятия нагрузок от надземной части здания и сооружения и передачи их на основание.

Фундаменты бывают нескольких типов: мелкого заложения, свайные и глубокого заложения.

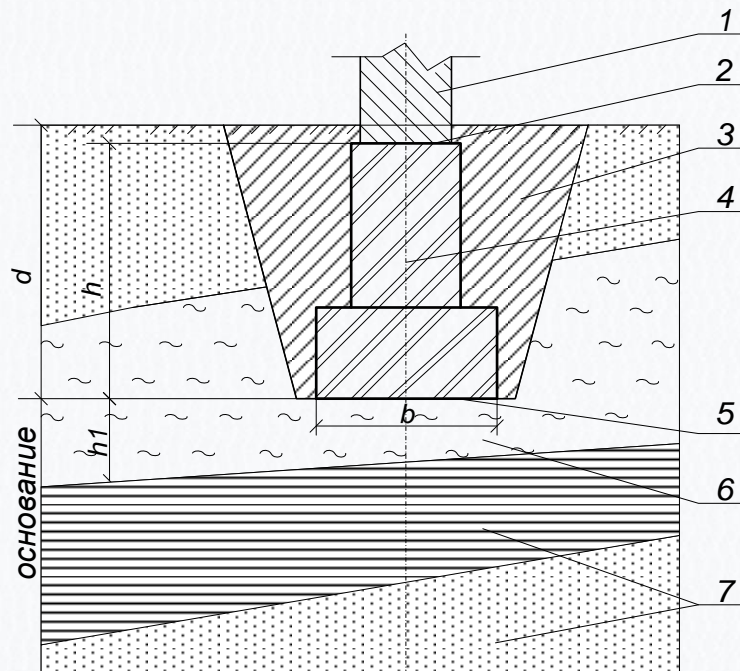


Схема фундамента: 1 - конструкция надземного сооружения; 2 - обрез фундамента; 3 - грунт обратной засыпки котлована; 4 - фундамент; 5 - подошва; 6 - несущий слой основания; 7 - грунт.

Верхняя плоскость фундамента, на которую опираются надземные конструкции, называется обреза (2), а нижняя плоскость, опирающаяся на грунт, называется подошвой. Шириной фундамента b называется меньшая сторона подошвы фундамента. Высота фундамента h - это расстояние от обреза до подошвы фундамента. Глубиной заложения фундамента d называется расстояние от уровня планировки поверхности земли до подошвы фундамента.

Основание – напластование грунтов под подошвой фундамента, воспринимающее давление от сооружения. Основание может быть естественным и искусственным.

Естественное основание - обычный природный грунт, используемый под подошвой фундаментов без предварительной подготовки. Искусственное основание выполняется заменой грунта или изменением его свойств.

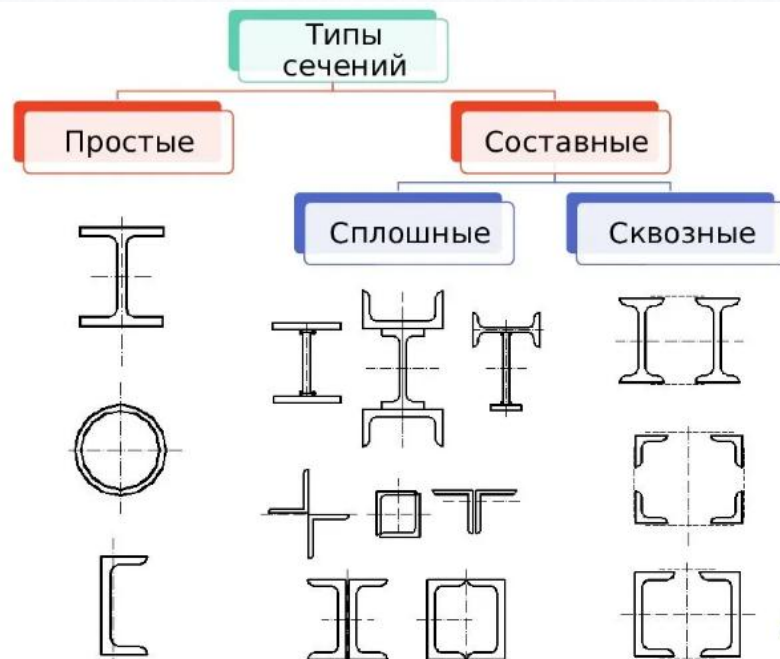


В строительных конструкциях применяют в основном прокатную сталь, поставляемую с металлургических заводов в виде профилей различной формы поперечного сечения. Для стальных конструкций используют *листовую и профильную сталь*. Профильную сталь подразделяют на сортовую (круг, квадрат, полоса, уголки) и фасонную (двутавры, швеллеры и другие фасонные профили). Широко применяют вторичные профили: *сварные*, получаемые сваркой полос или листов, и *гнутые*, образованные холодной гибкой полос и листов

Сталь горячекатанная
Балки двутавровые
Сортамент ГОСТ 8239-89



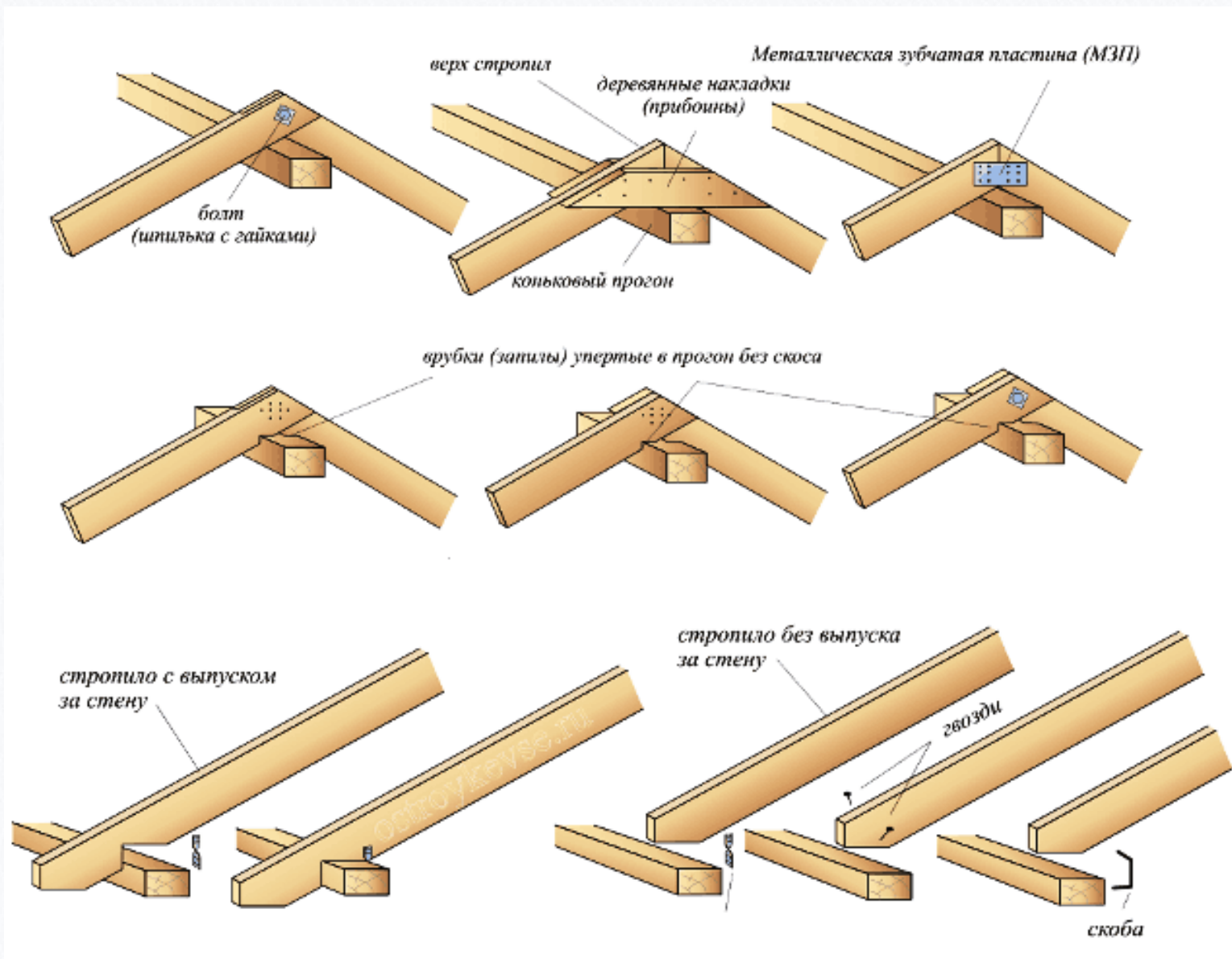
Номер балки	h	b	d	t	Площадь сечения, см ²	Масса 1м, кг	Справочные величины для осей						
							x-x			y-y			
							I_x , см ⁴	W_x , см ³	i_x , см	I_y , см ⁴	W_y , см ³	i_y , см	
10	100	55	4,5	7,2	12,0	9,46	198	39,7	4,06	23,0	17,9	6,49	1,22
12	120	64	4,8	7,3	14,7	11,50	350	58,4	4,88	33,7	27,9	8,72	1,38
14	140	73	4,9	7,5	17,4	13,70	572	81,7	5,73	46,8	41,9	11,50	1,52
16	160	81	5,0	7,8	20,2	15,90	873	109,0	6,57	62,3	58,6	14,50	1,70
18	180	90	5,1	8,1	23,4	18,40	1290	143,0	7,42	81,4	82,6	18,40	1,88
18a	180	100	5,1	8,3	25,4	19,90	1430	159,0	7,51	89,8	114,0	22,80	2,11
20	200	100	5,2	8,4	26,8	21,00	1840	184,0	8,28	104,0	115,0	23,10	2,07
20a	200	110	5,2	8,6	28,9	22,70	2030	203,0	8,37	114,0	155,0	28,20	2,32



Каталог поставляемых профилей с указанием их формы, размеров, геометрических характеристик и массы называют сортаментом и оформляют в виде государственных стандартов (ГОСТов) или технических условий (ТУ).

Форма профилей сортамента должна отвечать ряду требований: простоте и технологичности изготовления, универсальности и удобству при компоновке сечений, рациональному распределению материала по сечению.

Соединение деревянных конструкций





Расчет элементов неармированных каменных конструкций при центральном сжатии необходимо производить по формуле:

$$N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A;$$

где

N – расчетная продольная сила;

R – расчетное сопротивление сжатию кладки;

φ – коэффициент продольного изгиба;

A – площадь сечения элемента (для участков стен каменных зданий, имеющих постоянную толщину, в расчет удобнее брать 1п.м. стены)

m_g – коэффициент, учитывающий влияние длительной нагрузки.

Коэффициент продольного изгиба для элементов постоянного по длине сечения следует принимать по таблице СНиП II-22-81 в зависимости от гибкости элемента

$$\lambda_1 = l_0 / h. \text{ или } \lambda = l_0 / i$$

Расчетные высоты стен и столбов при определении коэффициентов продольного изгиба в зависимости от условий опирания их на горизонтальные опоры следует принимать:

- при неподвижных шарнирных опорах $l_0 = H$; H – расстояние между перекрытиями.

- при упругой верхней опоре и жестком защемлении в нижней опоре, (для однопролетных зданий) и $l_0 = 1,25 \cdot H$, (для многопролетных зданий); $l_0 = 1,5 \cdot H$,

	Вид фасада	вид с торца или разрез при толщине кладки, мм		
		250	380	510
Однорядная цепная				
Многорядная				



Расчеты бетонных и железобетонных конструкций следует производить в соответствии с [ГОСТ 27751](#) по предельным состояниям, включающим:

- предельные состояния первой группы, приводящие к полной непригодности эксплуатации конструкций;
- предельные состояния второй группы, затрудняющие нормальную эксплуатацию конструкций или уменьшающие долговечность зданий и сооружений по сравнению с предусматриваемым сроком службы.

Расчеты должны обеспечивать надежность зданий или сооружений в течение всего срока их службы, а также при производстве работ в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ним.

Расчеты по предельным состояниям первой группы включают:

- расчет по прочности;
- расчет по устойчивости формы (для тонкостенных конструкций);
- расчет по устойчивости положения (опрокидывание, скольжение, всплывание)

Расчеты по предельным состояниям второй группы включают:

- расчет по образованию трещин;
- расчет по раскрытию трещин;
- расчет по деформациям.

Расчеты по предельным состояниям второй группы следует производить на действие кратковременных и длительных нагрузок.





Системы автоматизированного проектирования

Модель – это материальный или мысленно представляемый объект, замещающий в процессе изучения объект-оригинал, и сохраняющий значимые для данного исследования типичные его черты

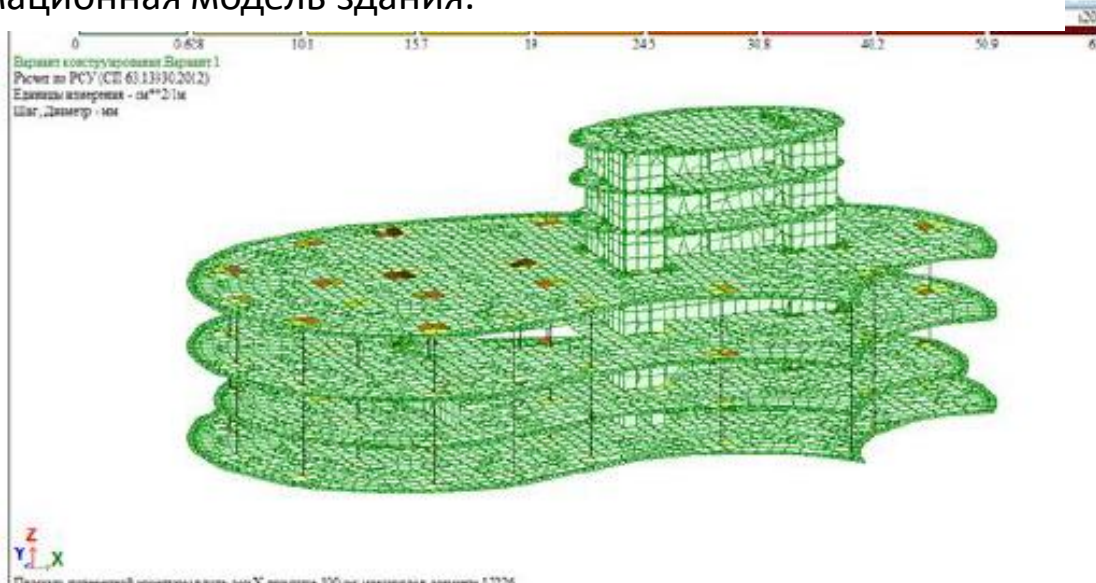
моделирование – это процесс изучения строения и свойств оригинала с помощью модели



BIM (Building Information Modeling или Building Information Model) – информационное моделирование [здания](#) или информационная модель здания.

Расчетная модель здания

Расчет модели выполняют методом конечных элементов (МКЭ), модель может состоять из разных конечных элементов: стержней, пластин, объемных КЭ или супер-элементов





Пример вопросов теста

(из нескольких вариантов необходимо выбрать один правильный)

Расстояние между опорами фермы называется ...

- пролетом
- ригелем
- рычагом
- базой

Установленная нормами нагрузка, гарантирующая нормальную эксплуатацию конструкции, называется ...

- нормативной
- расчетной
- полной
- сочетанием

Система несущих балок в составе конструкции перекрытия (покрытия) называется

- балочная клетка
- балочная схема
- жесткость
- балочная система

Какой материал получают путем дробления массивных горных пород?

- керамзит
- гипс
- щебень
- диатомит

Основным недостатком металлических конструкций является ...

- коррозия
- низкий предел текучести
- хрупкость
- температурное расширение

Одним из методов, получающим все большее распространение в моделировании и вычислительных программных комплексах, является метод ...

- конечных элементов
- конечных разностей
- наименьших квадратов
- Ньютона-Лейбница

Комплексный строительный материал, в котором совместно работают бетон и стальная арматура ...

- железобетон
- бетонит
- стеклопластик
- бетон

Свая, погружаемая в грунт в готовом виде - ...

- забивная
- буровая
- набивная
- буронабивная



Информация для поступающих на Официальном сайте РГУПС <http://www.rgups.ru/abitur>

График работы приемной комиссии:

Пн-Пт: 9⁰⁰ - 16⁰⁰, перерыв: 13⁰⁰ - 14⁰⁰

Сб: 9⁰⁰ - 13⁰⁰, без перерыва

Адрес приемной комиссии:

Ростов-на-Дону пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2, ком.
№ А-103

Телефон: 8 800 707-19-29, (863) 255-31-61, 245-37-13

E-mail: prkom@rgups.ru

Если у вас вопросы по правилам и условиям поступления, направляйте свои сообщения по адресу question_prkom@rgups.ru.