

Преподаватель  
Юдина Евгения Васильевна

# Лекция 5. Узлы элементов

Конструктивные схемы

# Узлы элементов

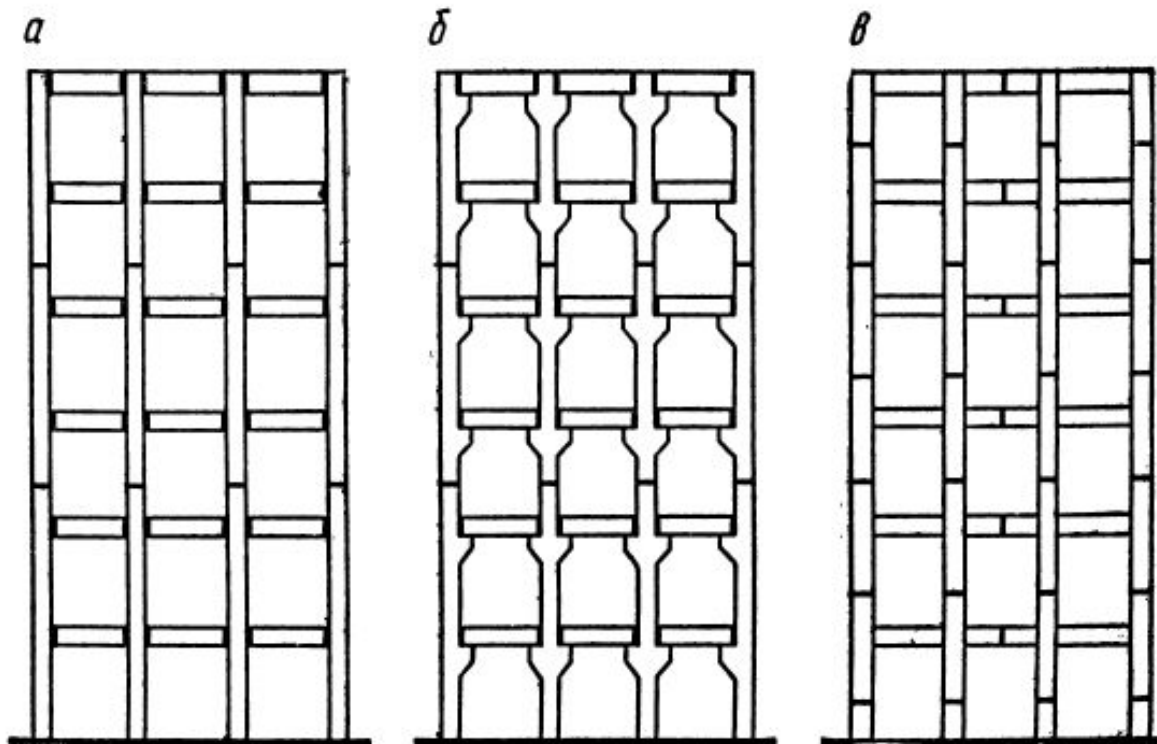
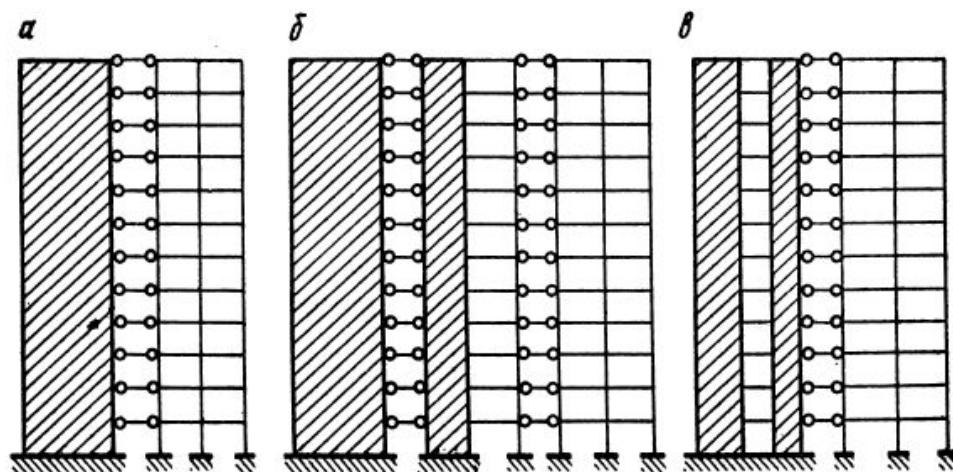
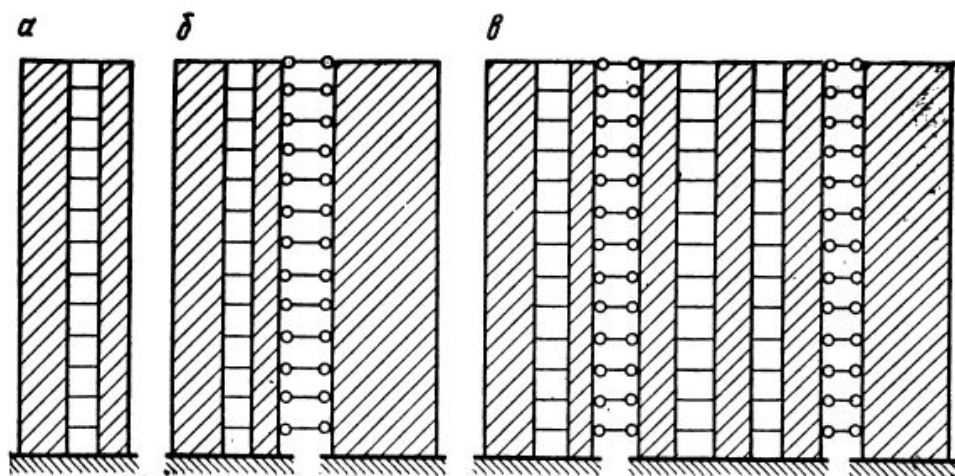


Рис. 15.6. Конструктивные схемы членения многоэтажных рам на сборные элементы



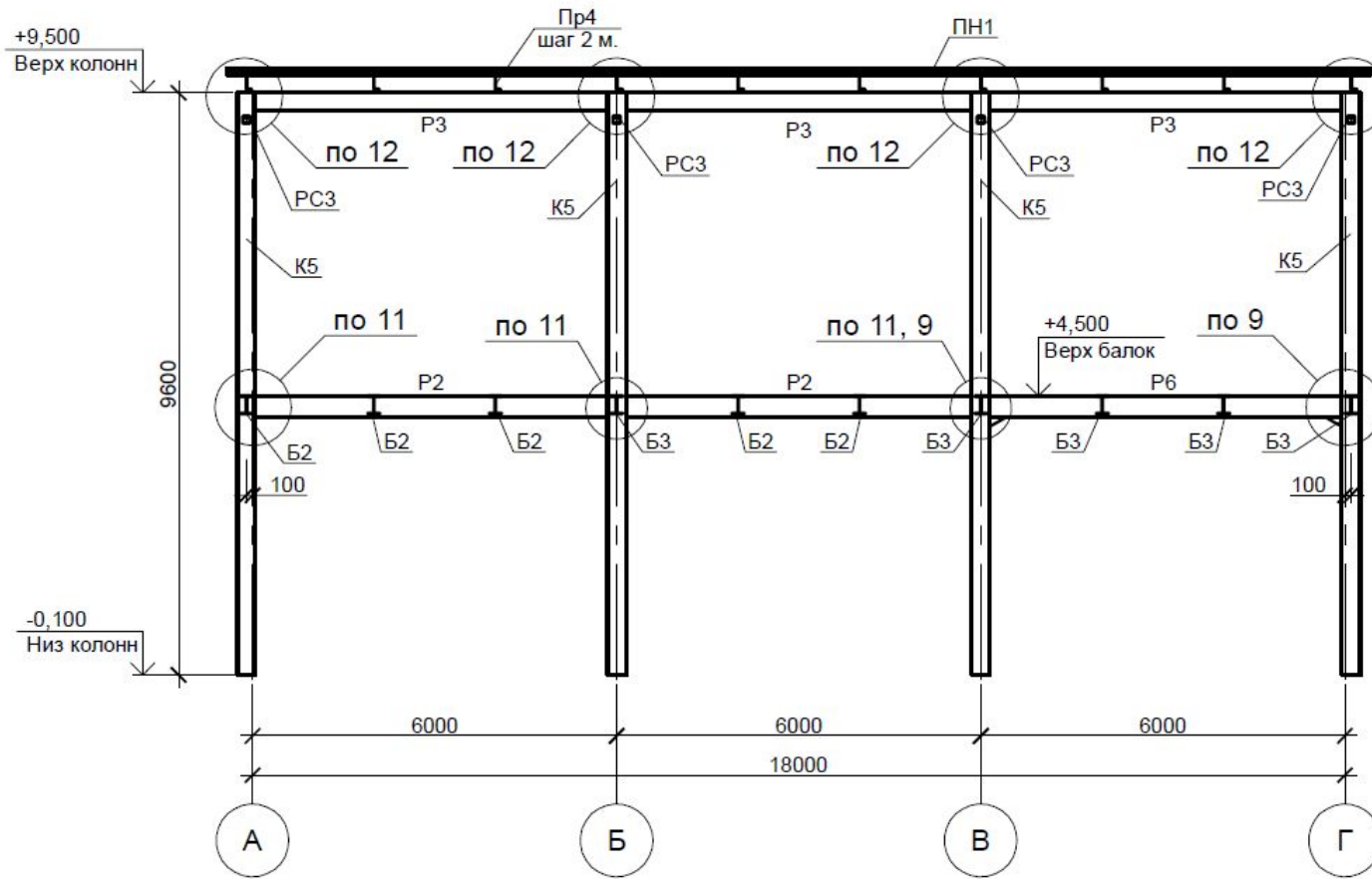
**Рис. 15.26. Расчетные схемы рамно-связевых систем с диафрагмами**  
*а — сплошной; б — сплошной и комбинированной; в — с проемами*



**Рис. 15.27. Расчетные схемы связевых систем**  
*а — с проемами; б — с проемами и сплошными диафрагмами; в — с раз-*  
*но-типными диафрагмами*

# Узлы элементов

9-9



# Узлы элементов

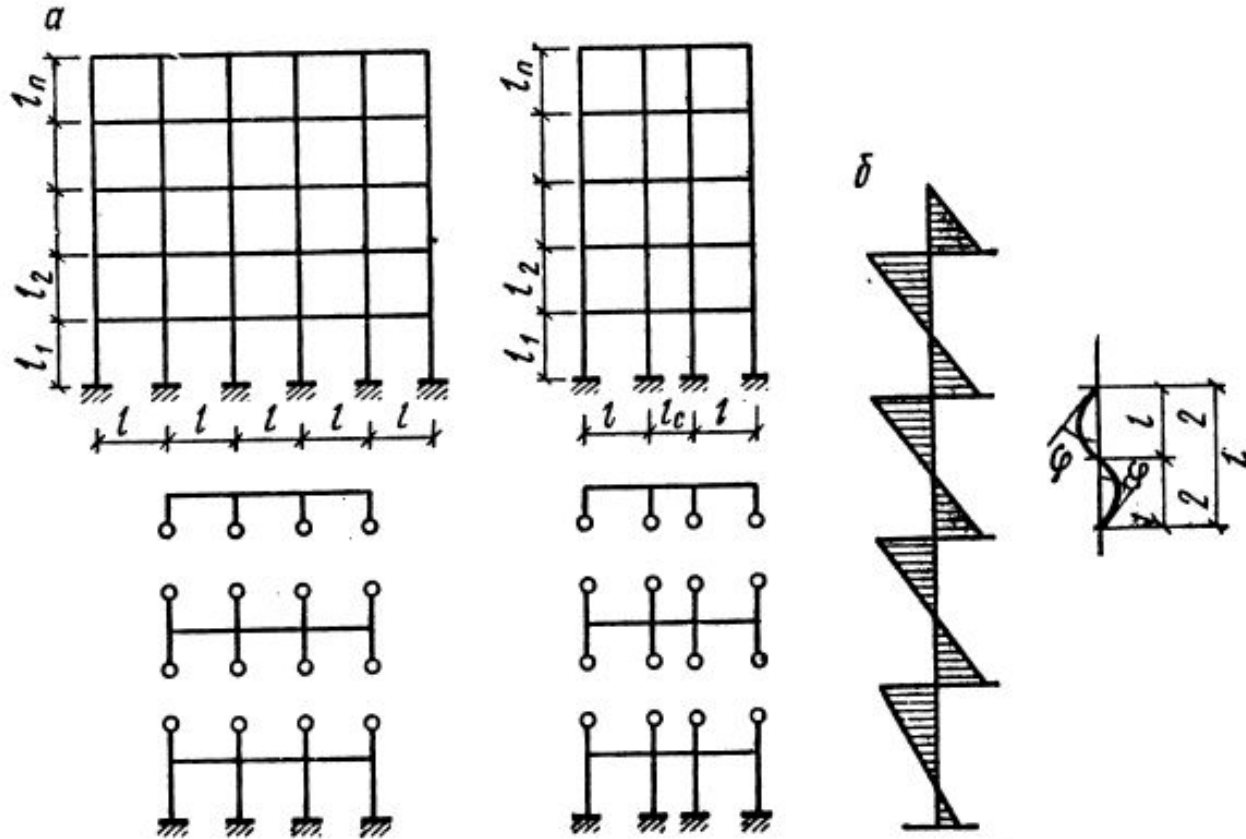


Рис. 15.13. Расчетные схемы многоэтажных рам (а) и эпюра моментов многоэтажной колонны (б)

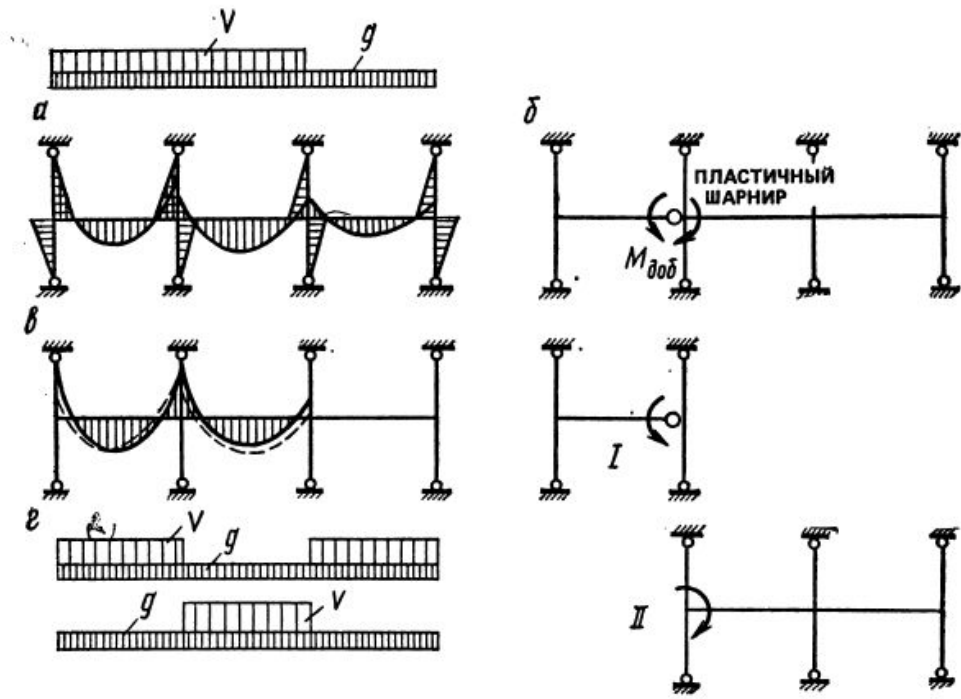


Рис. 15.14. К расчету многоэтажных рам на вертикальные нагрузки по выравненным моментам

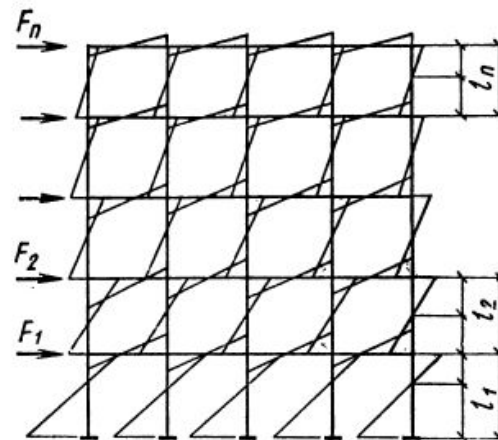
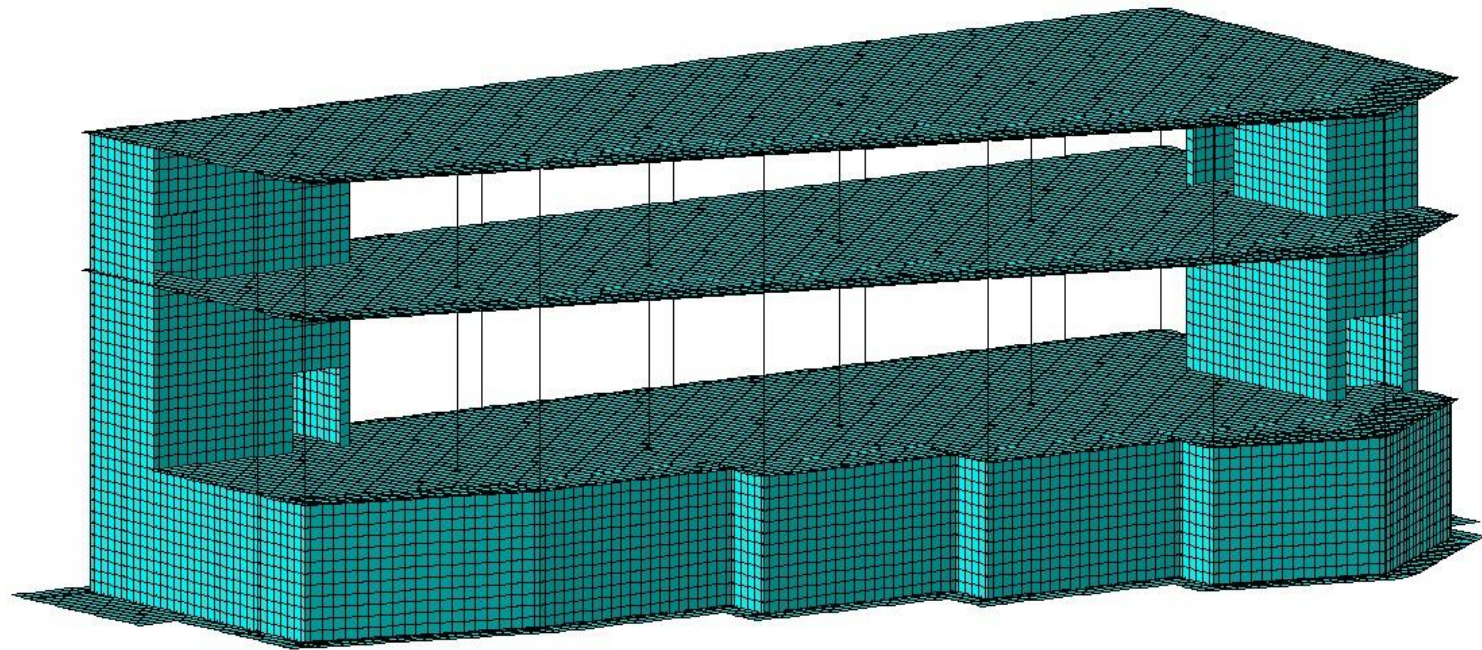
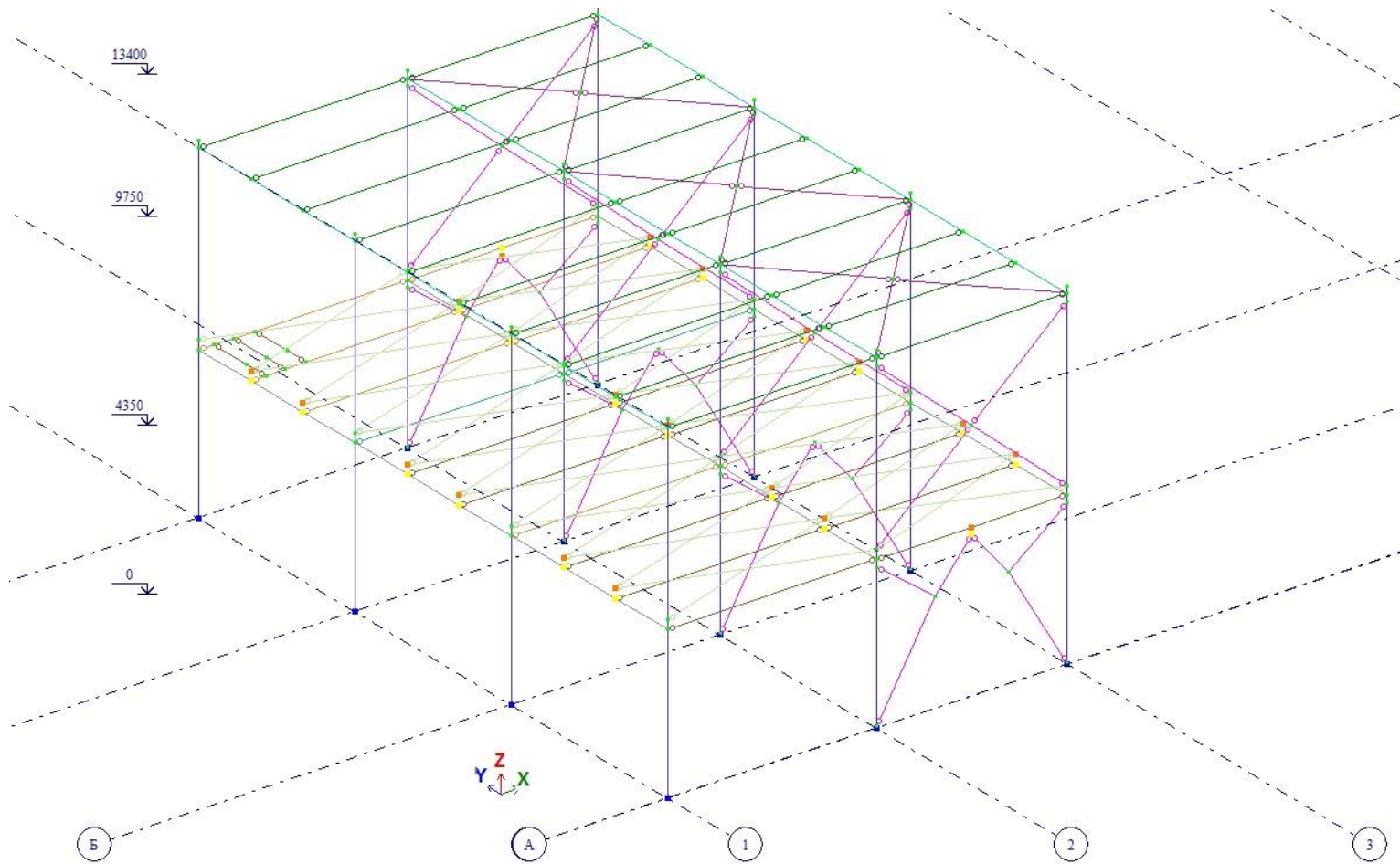


Рис. 15.15. К расчету многоэтажных рам на горизонтальные нагрузки

# Узлы элементов

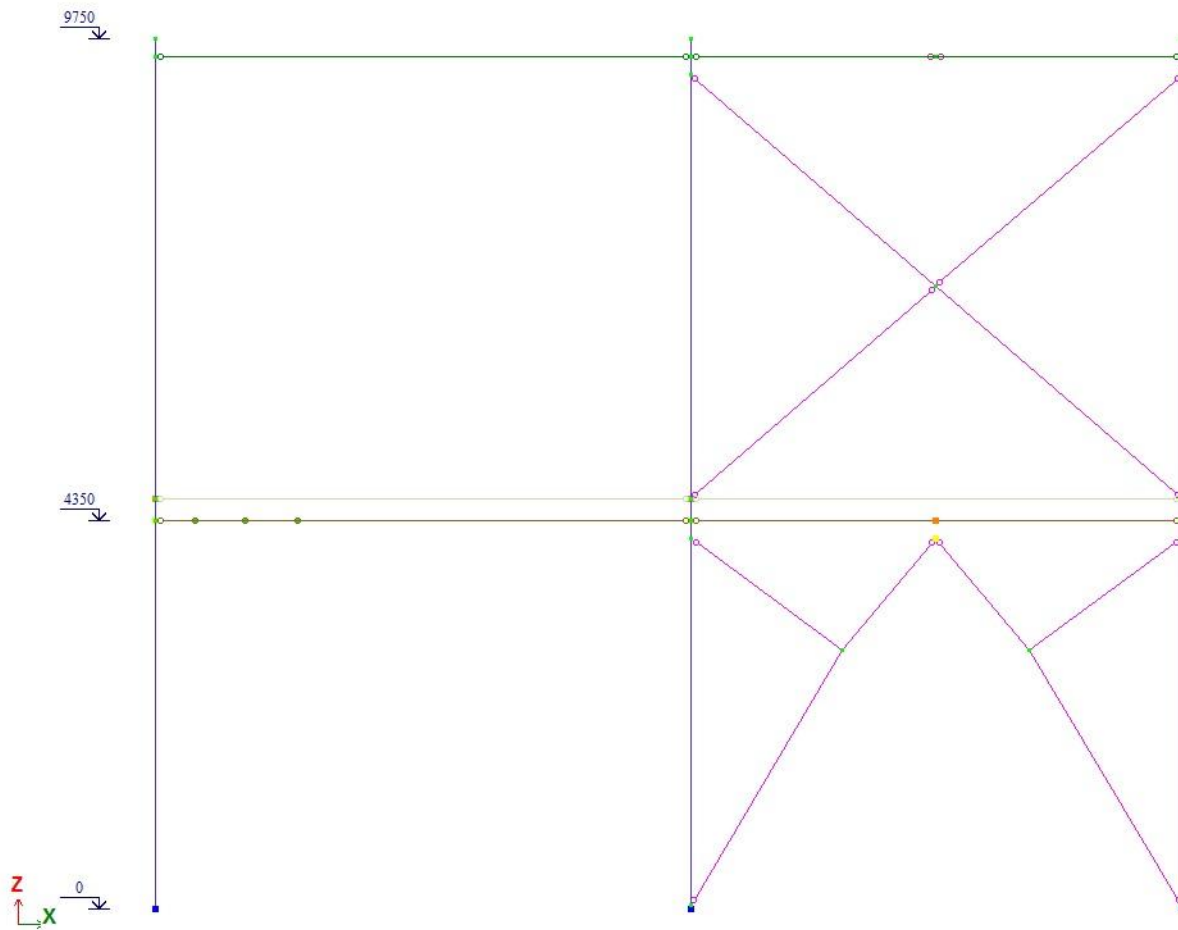


# Узлы элементов

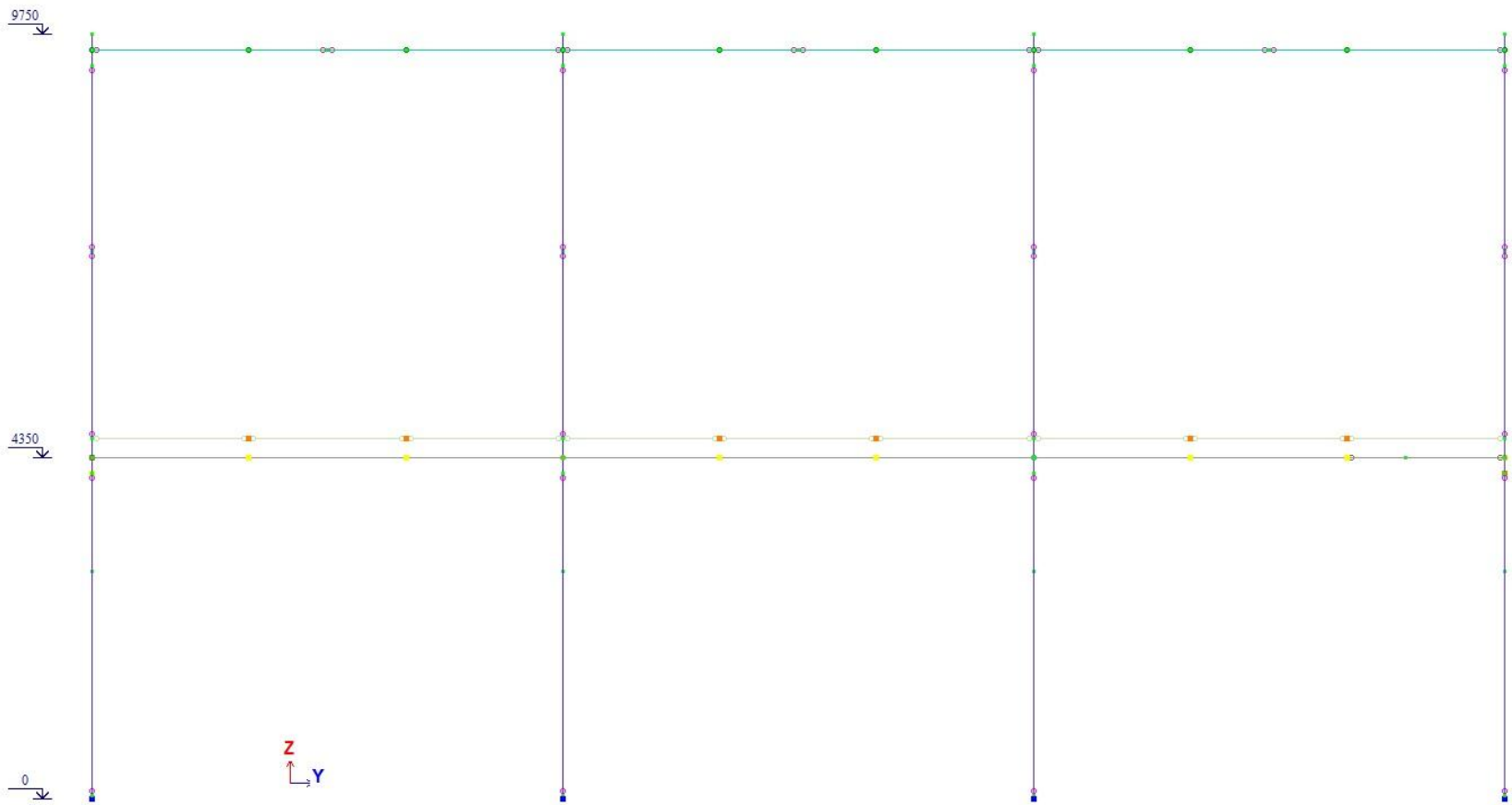




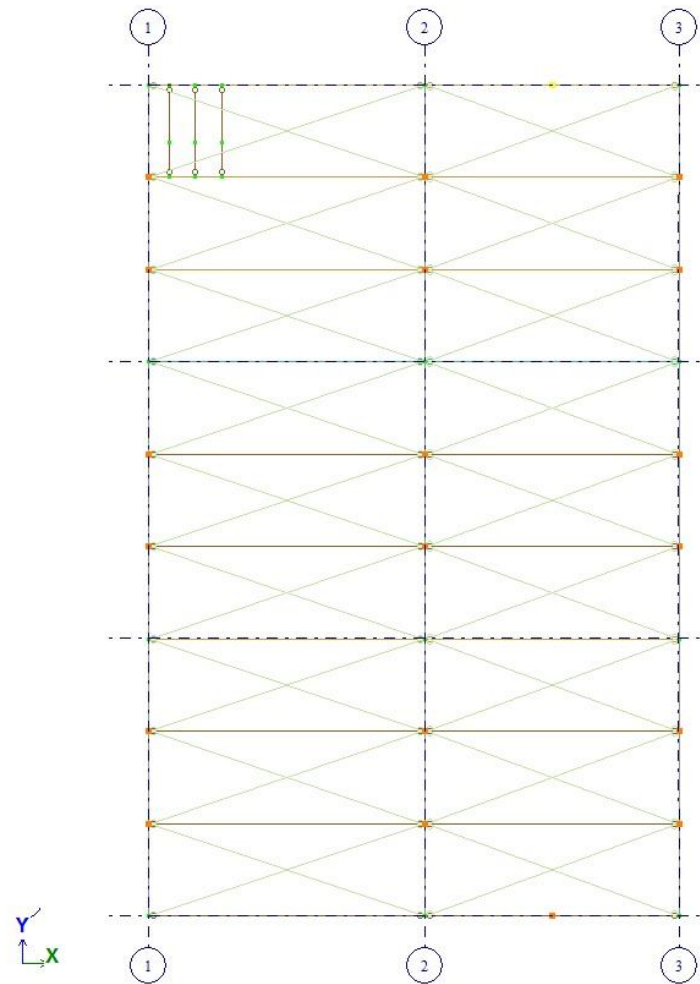
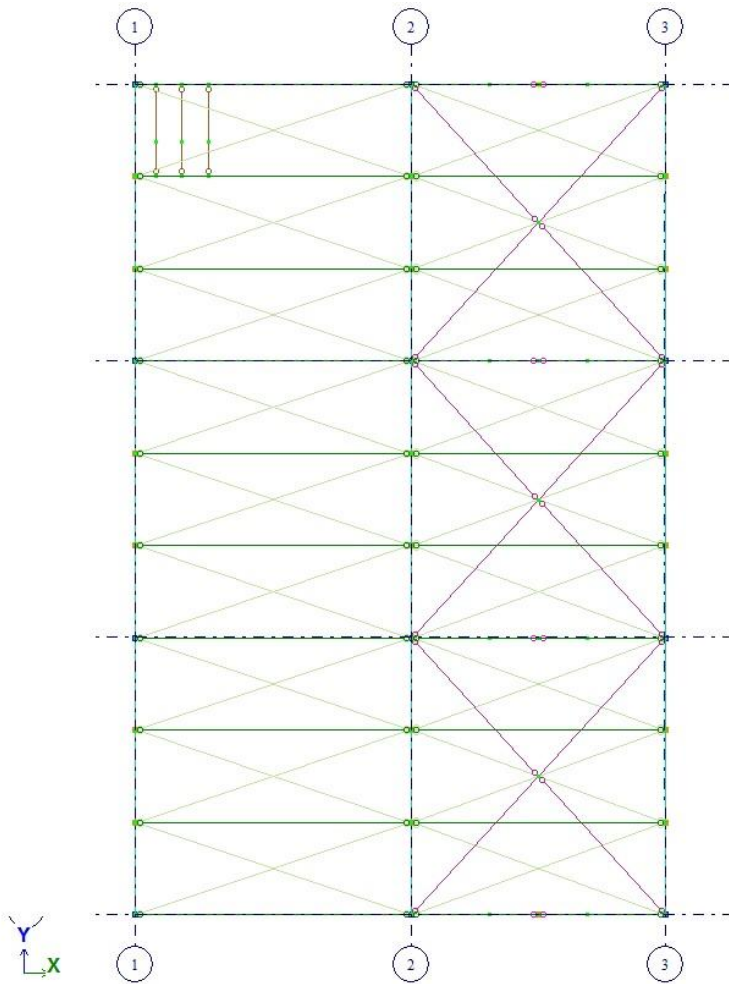
# Узлы элементов



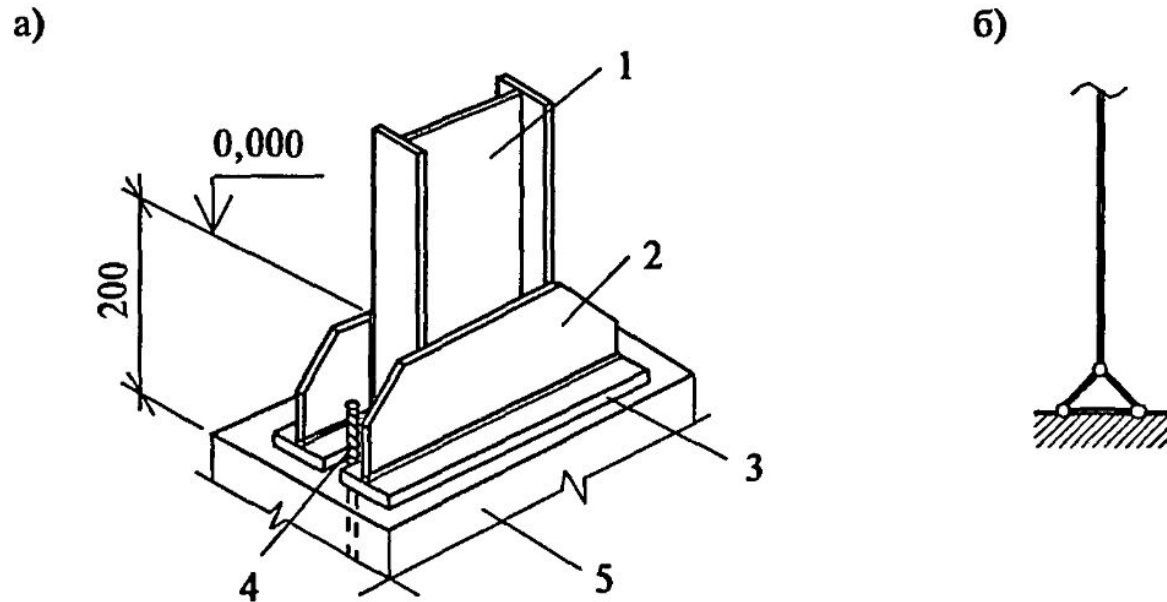
# Узлы элементов



# Узлы элементов



# Узлы элементов. Металл

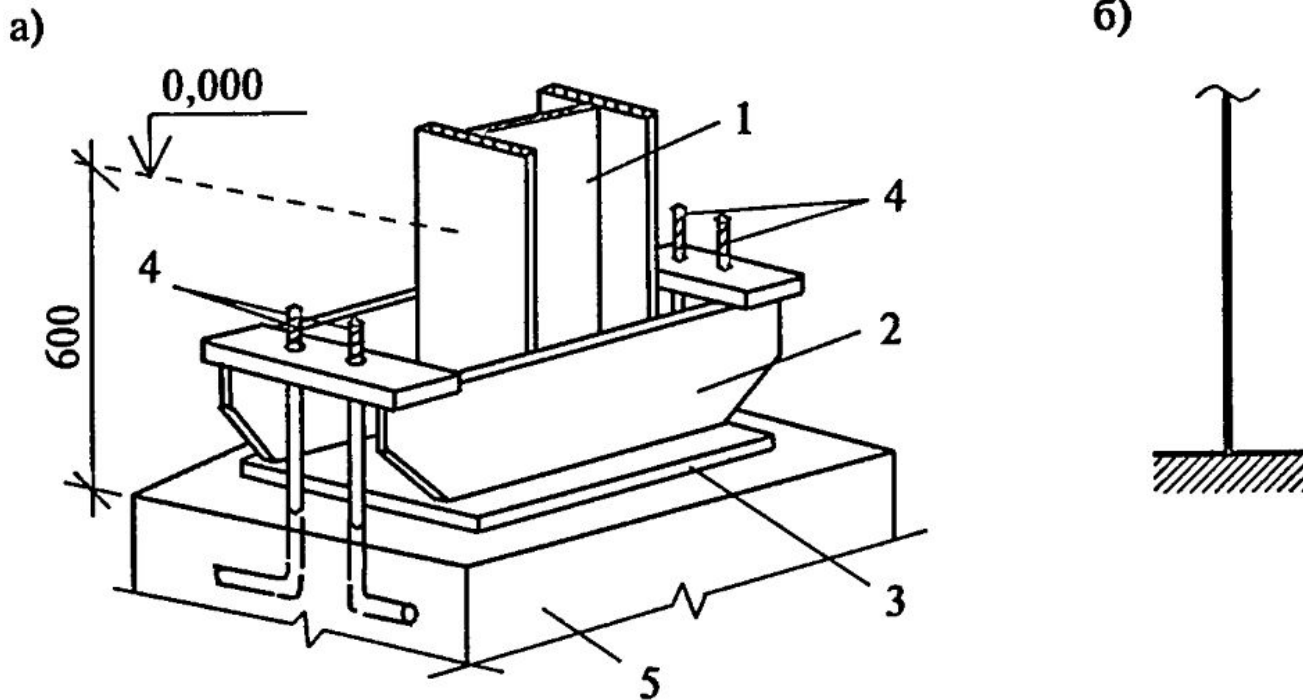


*Шарнирное крепление колонны к фундаменту:*

*а) конструктивная схема; б) расчетная схема;*

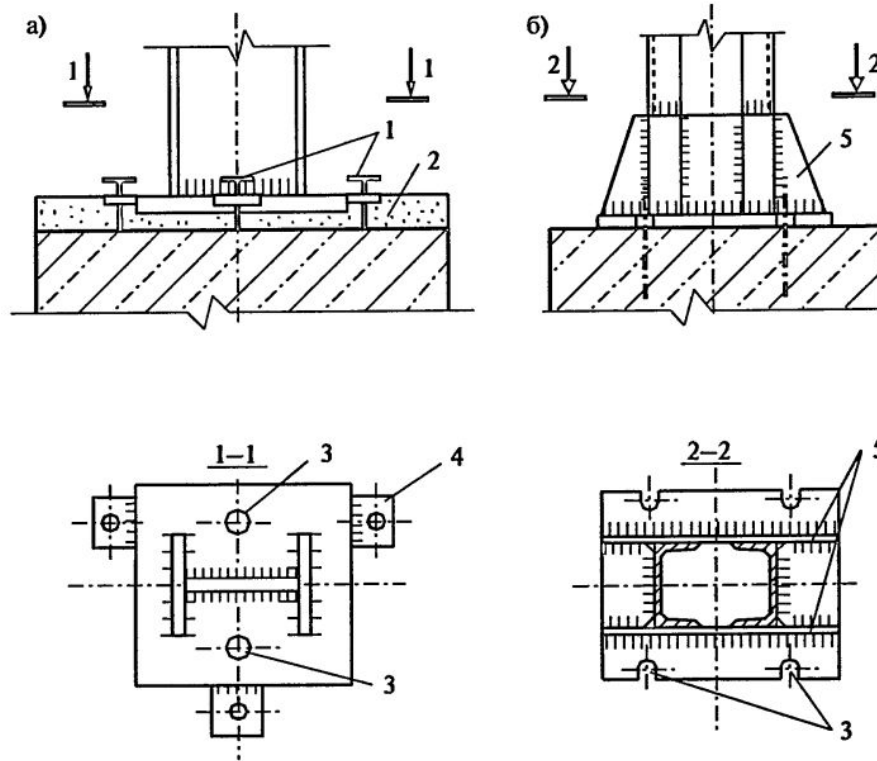
*1 — колонна; 2 — траверса; 3 — опорная плита базы колонны;  
4 — анкерные болты (гайки, шайбы не показаны); 5 — фундамент*

# Узлы элементов. Металл



*Жесткое крепление колонны к фундаменту: а) конструктивная схема; б) расчетная схема; 1 — колонна; 2 — траверса; 3 — опорная плита базы колонны; 4 — анкерные болты (гайки, шайбы не показаны); 5 — фундамент*

# Узлы элементов. Металл



Базы сплошных центрально-сжатых колонн:  
а) база без траверсы; б) база с траверсой; 1 — установочные болты;  
2 — бетон омоноличивания; 3 — отверстия анкерных болтов;  
4 — планки, приваренные к плите; 5 — траверса

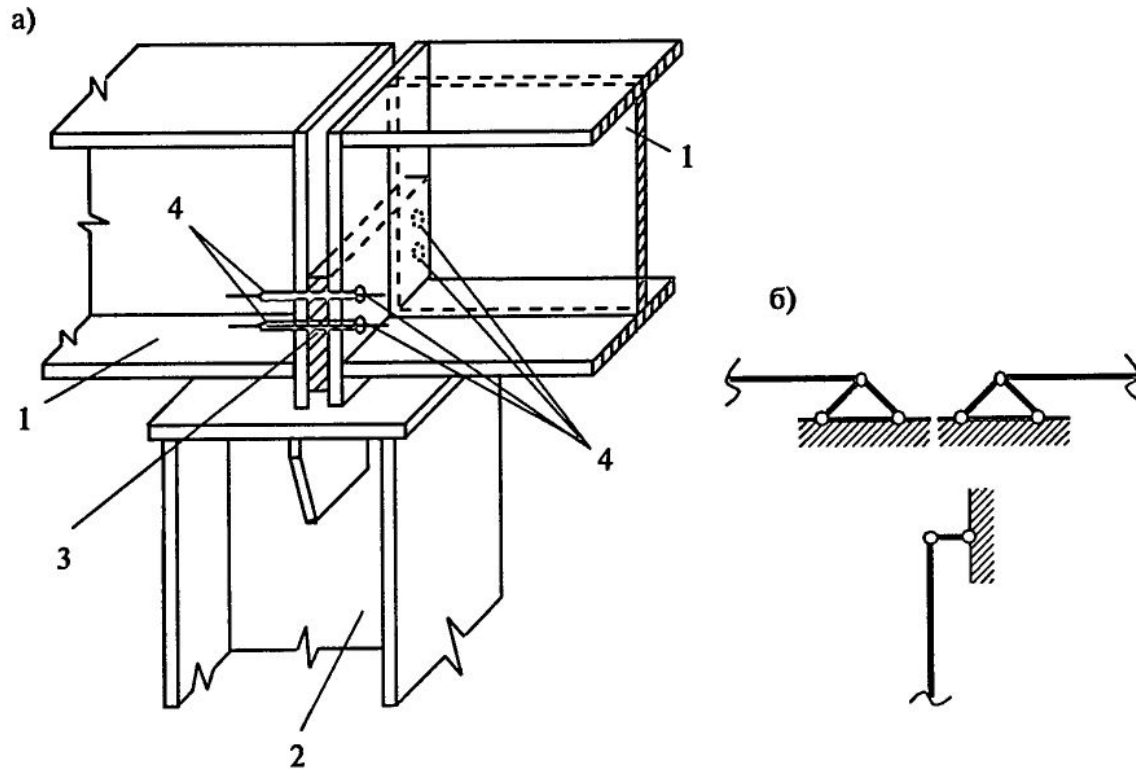
# Узлы элементов. Металл

Для крепления балок:

Серия 2.440-2 в.1

Узлы стальных конструкций

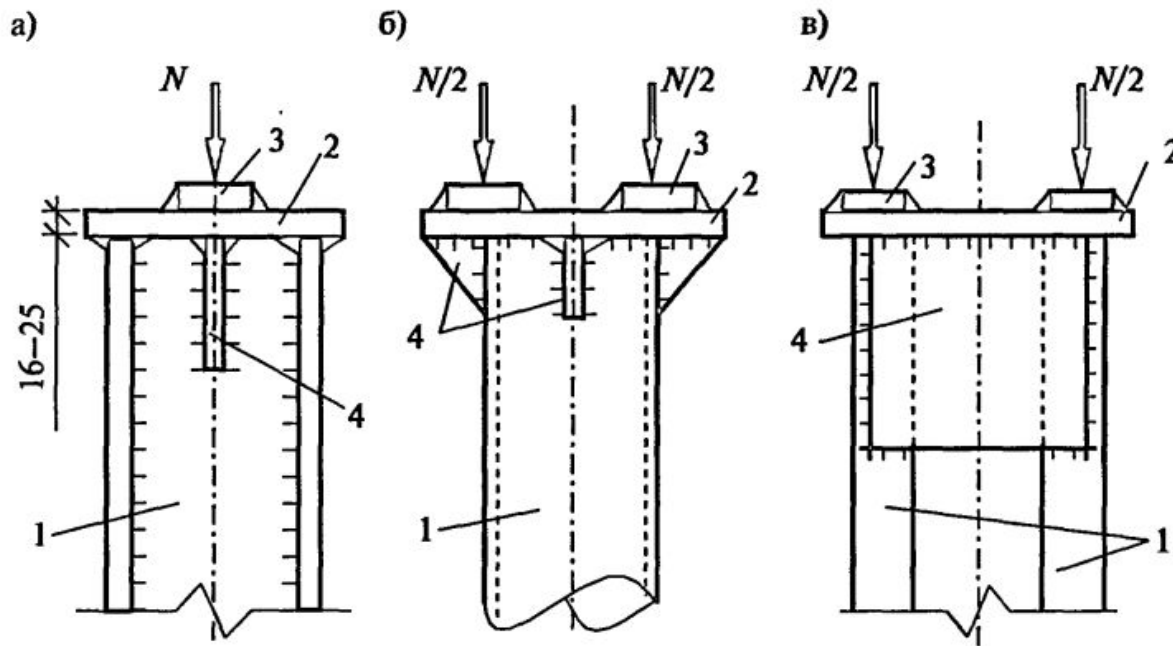
# Узлы элементов. Металл



Шарнирное прикрепление балки к стальной колонне: а) схема опирания балок; б) расчетная схема опор для балок и колонны; 1 — балки; 2 — колонна; 3 — стальная прокладка; 4 — болты (гайка и головка болта не показаны)

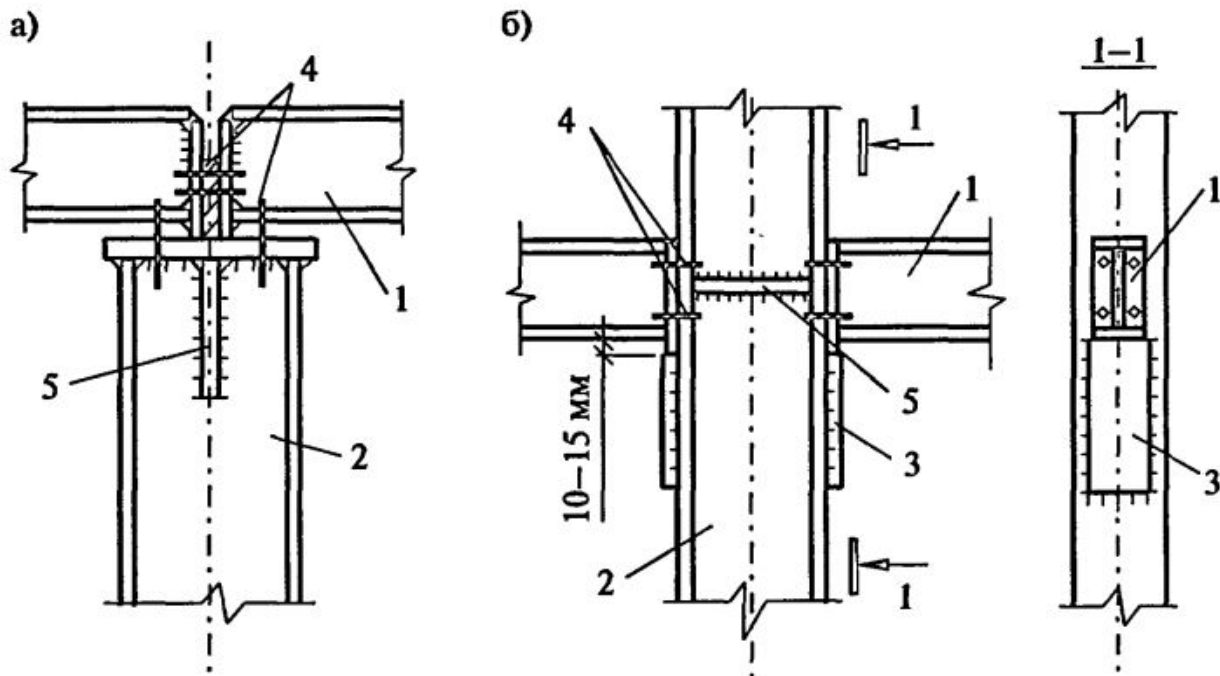


# Узлы элементов. Металл



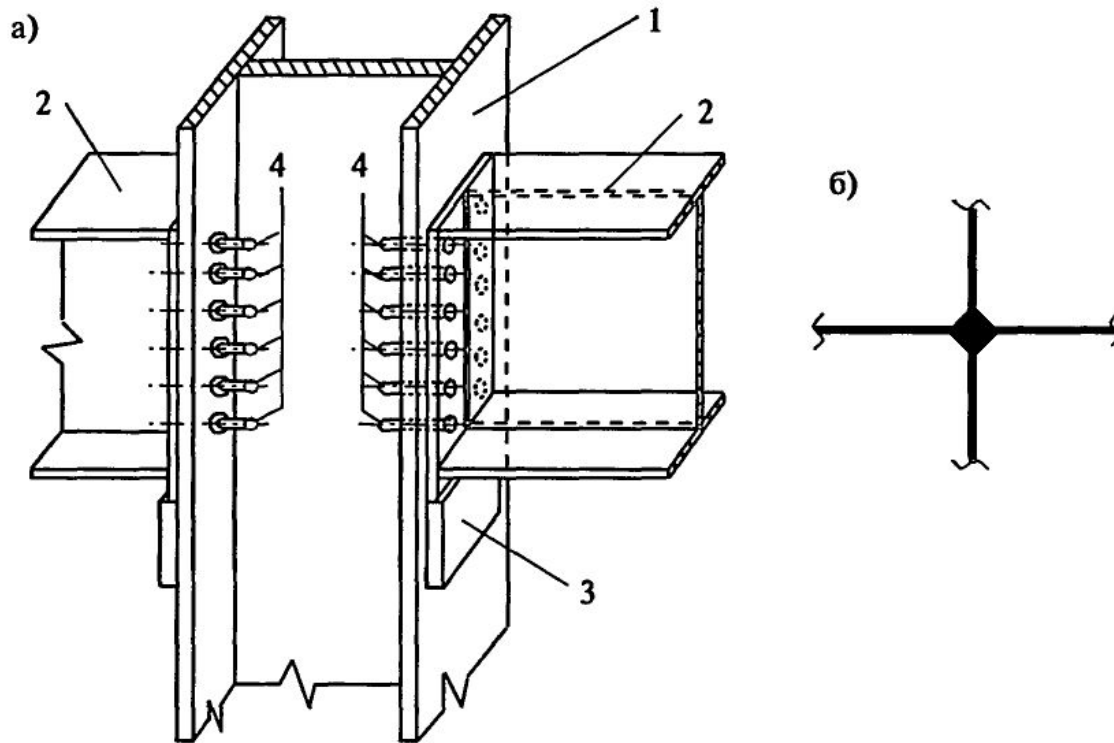
Оголовки стальных колонн с различным сечением стержней:  
а) сечение стержня колонны — двутавр; б) труба; в) четыре уголка;  
1 — стержень колонны; 2 — опорная плита; 3 — центрирующая пластинка;  
4 — ребро жесткости

# Узлы элементов. Металл



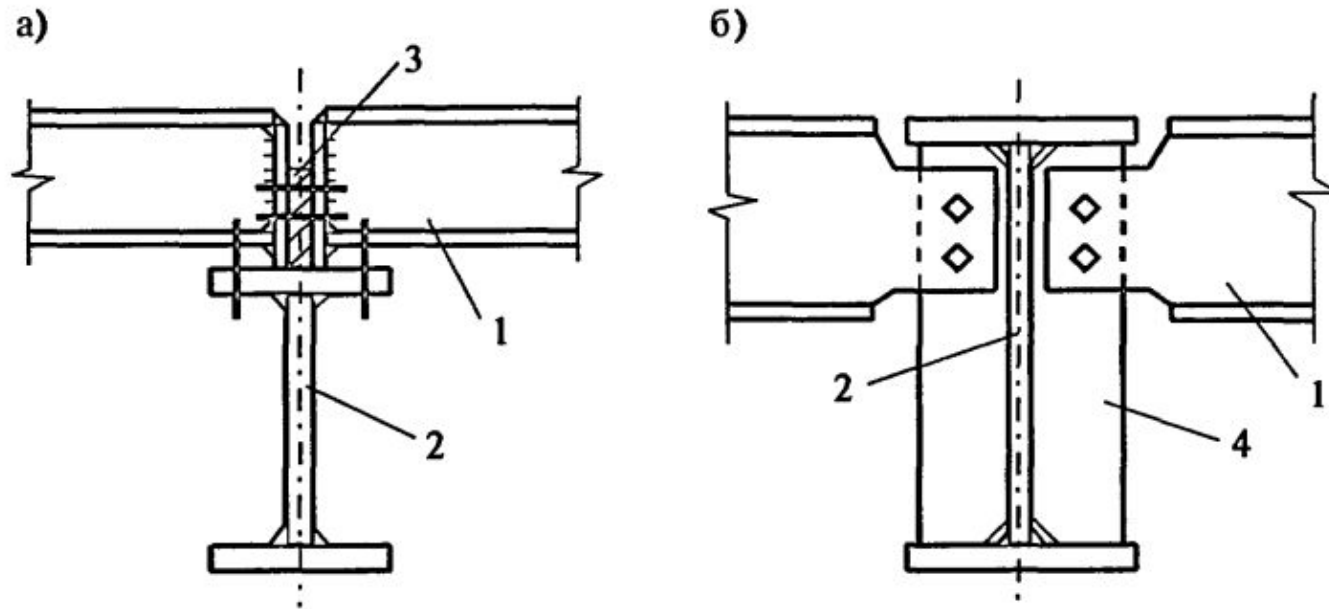
*Шарнирное опирание балок на колонну: а) опирание на верх колонны; б) опирание на опорный столик; 1 — балка; 2 — колонна; 3 — опорный столик; 4 — болты; 5 — ребро жесткости*

# Узлы элементов. Металл



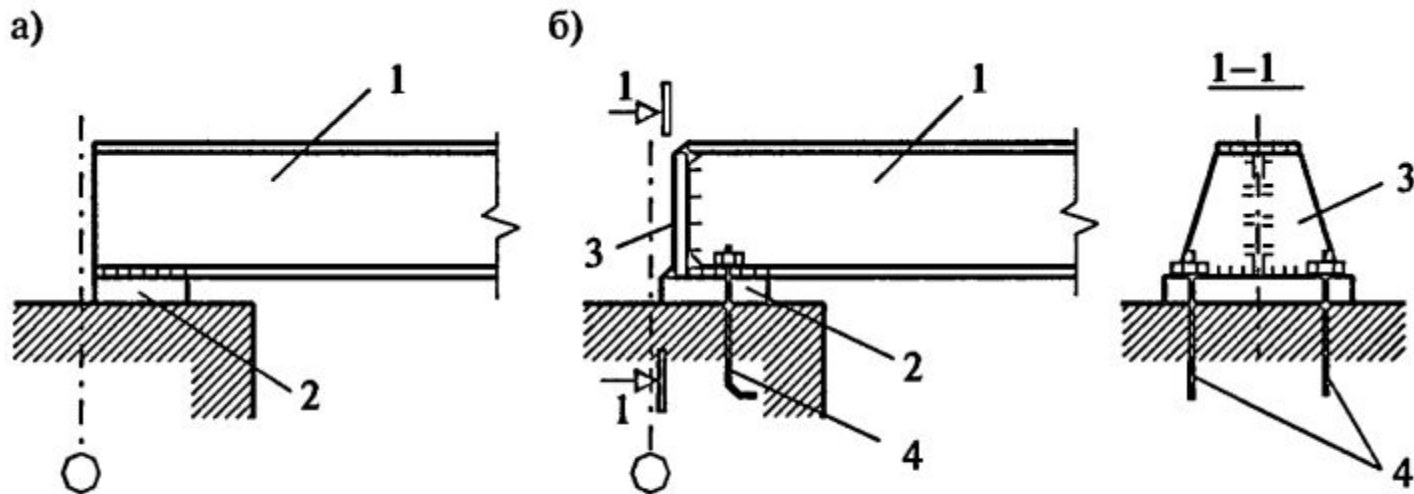
*Жесткое прикрепление балок к стальной колонне сбоку:  
а) схема опирания балок; б) расчетная схема сопряжения колонны  
и балок; 1 — колонна; 2 — балки; 3 — опорный столик колонны;  
4 — болты (гайки и головки болтов не показаны)*

# Узлы элементов. Металл



*Узлы опирание балок настила на главную балку:  
а) этажное опирание; б) опирание в одном уровне; 1 — балка настила;  
2 — главная балка; 3 — стальная прокладка; 4 — ребро жесткости главной балки*

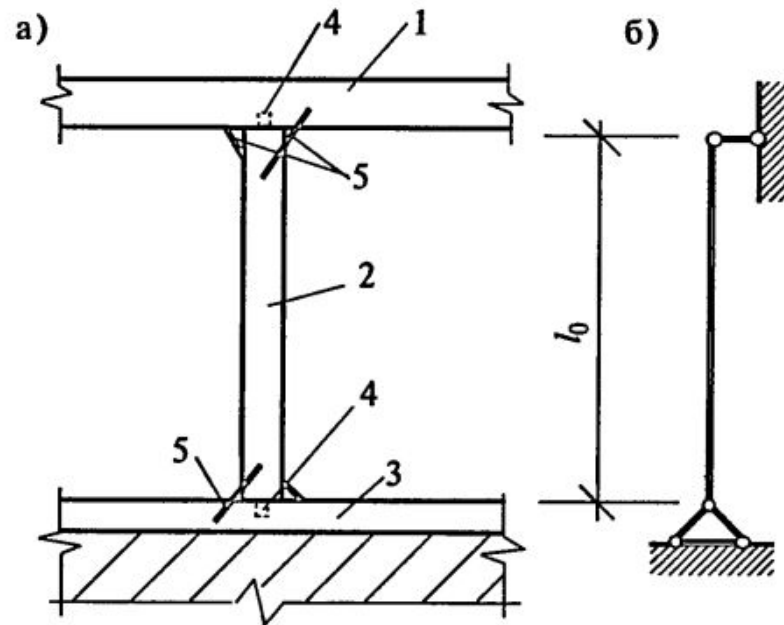
# Узлы элементов. Металл



*Узлы опирания балок на стену:*

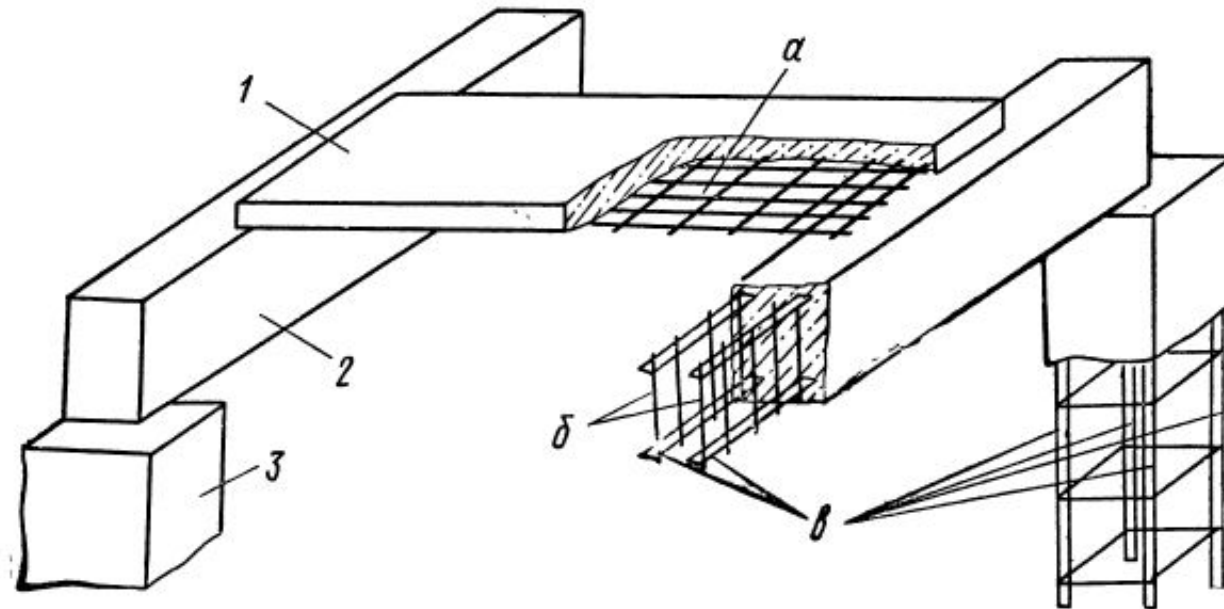
*а) балка без опорного ребра; б) балка с опорным ребром;  
1 — балка; 2 — опорная плита; 3 — опорное ребро; 4 — анкер;*

# Узлы элементов. Дерево



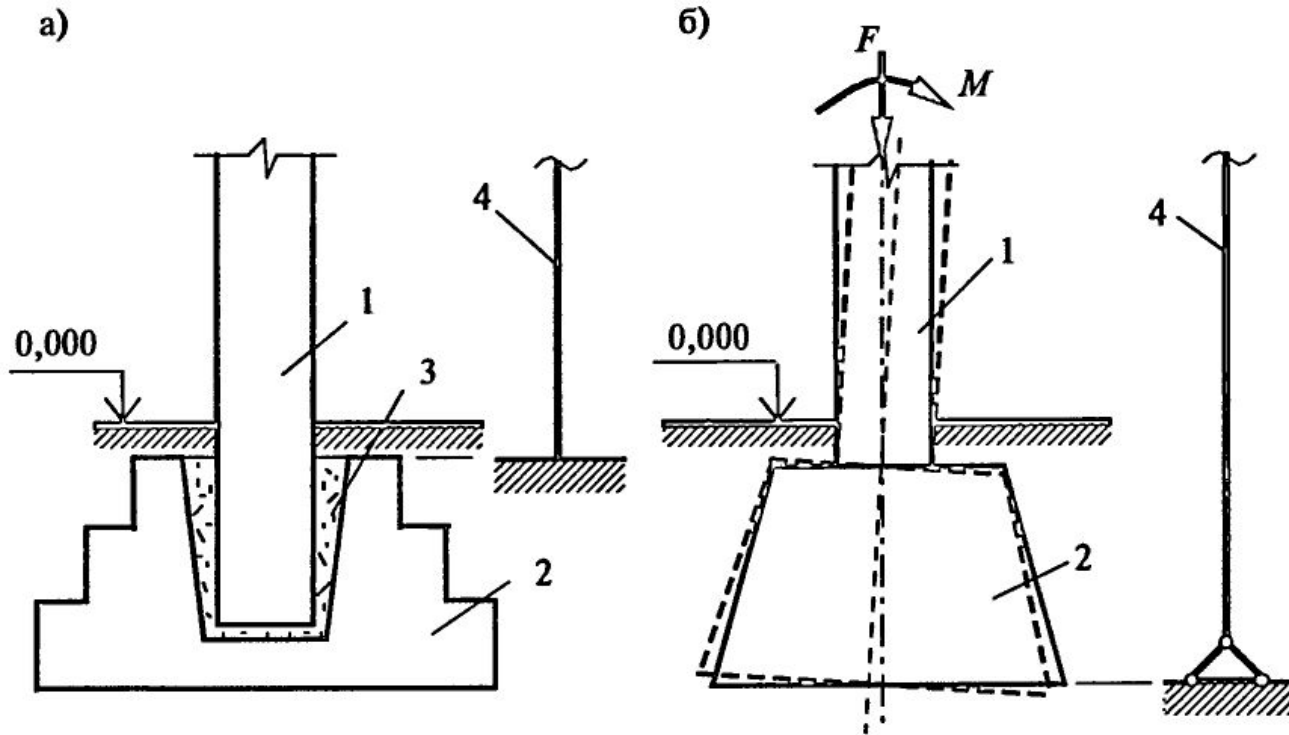
Соединение деревянной стойки с прогоном:  
а) схема соединения; б) расчетная схема стойки; 1 — прогон;  
2 — стойка; 3 — лежень; 4 — шип; 5 — скоба

# Узлы элементов. Железобетон



**Рис. 1.16. Арматура железобетонных элементов**  
*а — сетка; б — плоские каркасы; в — пространственный каркас; 1 — плита; 2 — балка; 3 — колонна*

# Узлы элементов. Железобетон

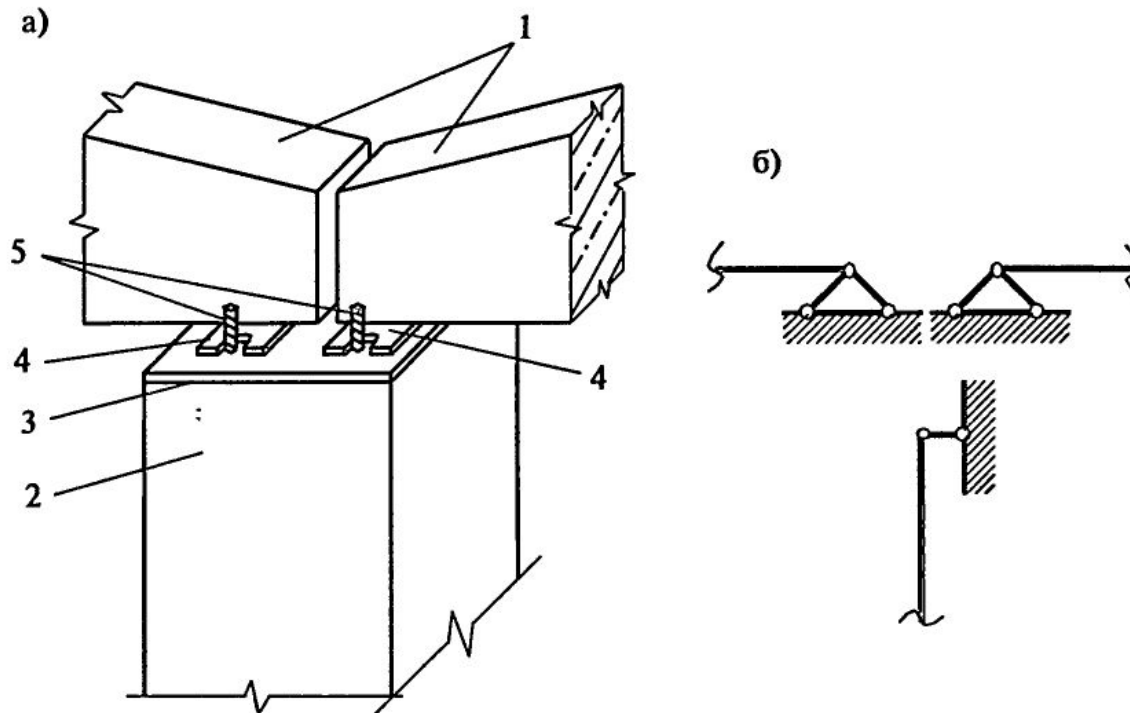


Заделка железобетонных колонн в фундаментах:

а) жесткая при значительных размерах фундамента; б) шарнирная при небольших размерах фундамента и мощной колонне; 1 — колонна; 2 — фундамент; 3 — заделка стыка бетоном; 4 — расчетная схема колонны

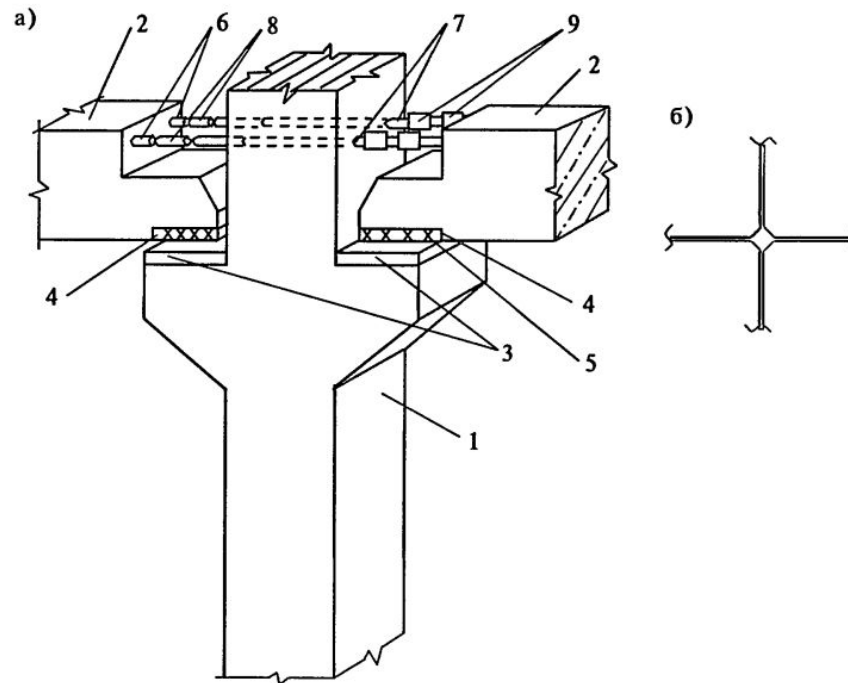


# Узлы элементов. Железобетон



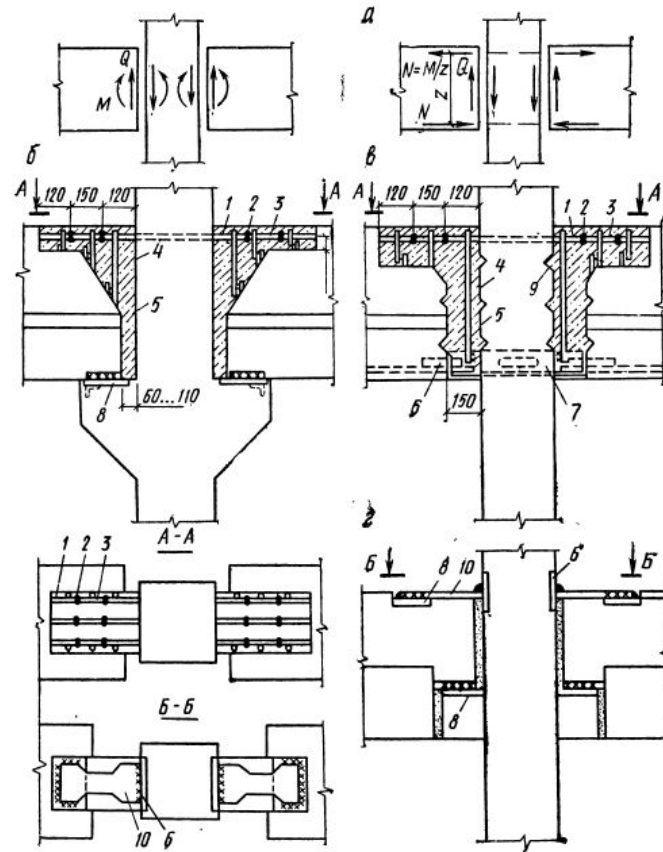
*Шарнирное опирание стропильной железобетонной балки на колонну: а) схема опирания; б) расчетная схема опирания балок на колонну и колонны на балки; 1 — балки; 2 — колонна; 3 — опорная плита колонны; 4 — закладные детали балки; 5 — болты (гайки не показаны)*

# Узлы элементов. Железобетон



*Жесткое соединение железобетонного ригеля с колонной:  
а) схема соединения; б) расчетная схема сопряжения колонны и ригелей;  
1 – колонна; 2 – ригель; 3 – закладные детали колонны; 4 – закладные  
детали ригеля; 5 – монтажный сварной шов, соединяющий закладные  
детали; 6 – выпуски арматуры из ригеля; 7 – выпуски арматуры из колонны;  
8 – арматурные коротыши – стержни, привариваемые к выпускам арматуры  
ригеля и колонны; 9 – стык, выполненный ванной сваркой*

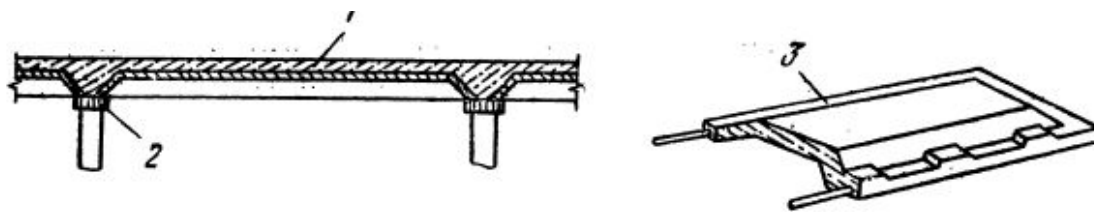
# Узлы элементов. Железобетон



**Рис. 11.16. Конструкции стыков сборного ригеля с колонной**

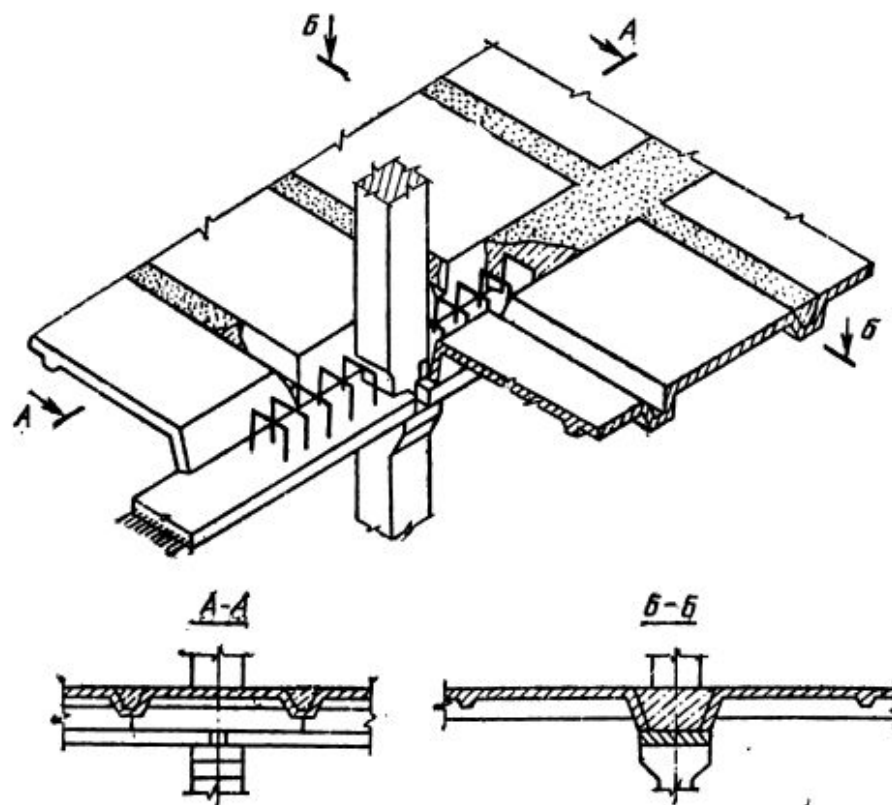
а — усилия, действующие в стыке; б — жесткий стык на консолях; в — жесткий стык бесконсольный; г — скрытый стык на консолях; 1 — арматурные выпуски из ригеля и колонны; 2 — ванная сварка; 3 — вставка арматуры; 4 — поперечные стержни, привариваемые на монтаже; 5 — бетон замоноличивания; 6 — усиленный арматурный выпуск из ригеля; 7 — опорный столик из уголков с отверстием для удобства бетонирования; 8 — стальные закладные детали; 9 — призматические углубления для образования бетонных шпонок; 10 — фигурная деталь «рыбка», привариваемая на монтаже





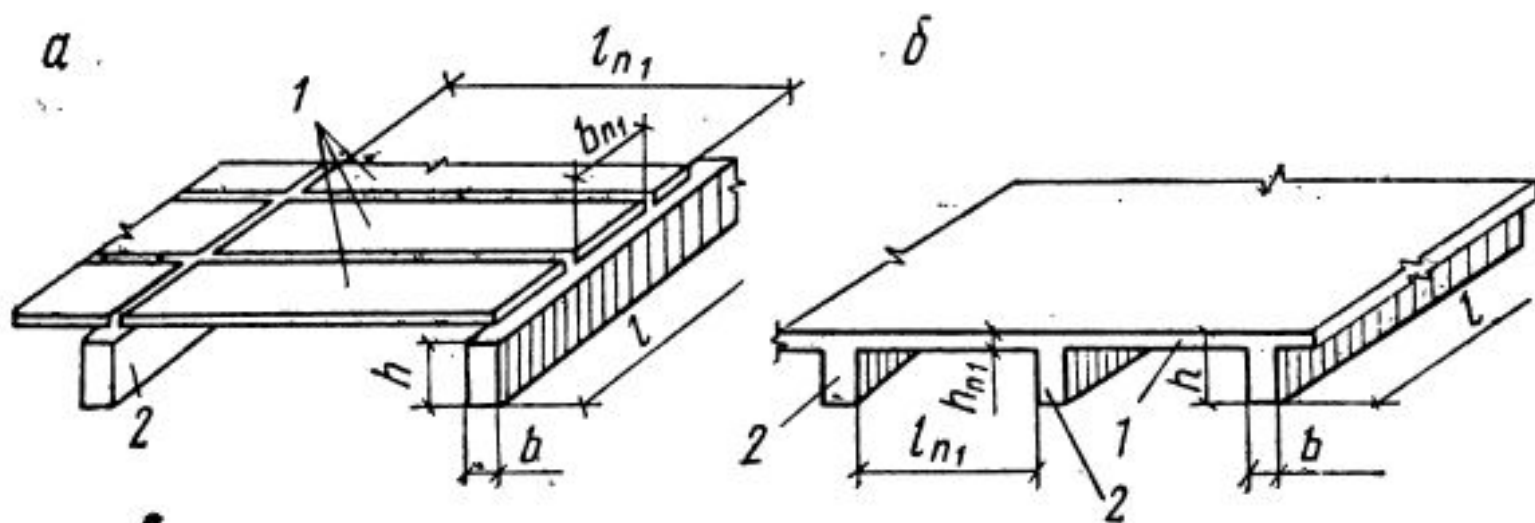
**Рис. 11.33. Сборно-монолитные перекрытия**

*1 — монолитный бетон; 2 — предварительно напряженная железобетонная доска; 3 — сборный элемент*



**Рис. 11.34. Ребристые сборно-монолитные перекрытия с остовом из железобетонных панелей**

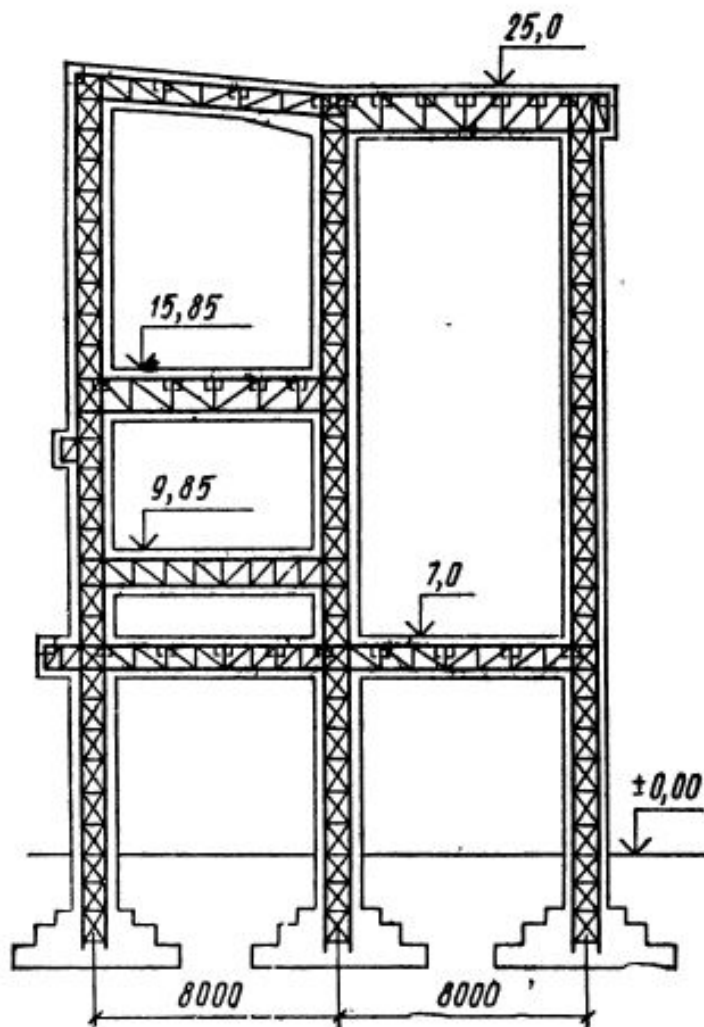
# Узлы элементов. Железобетон



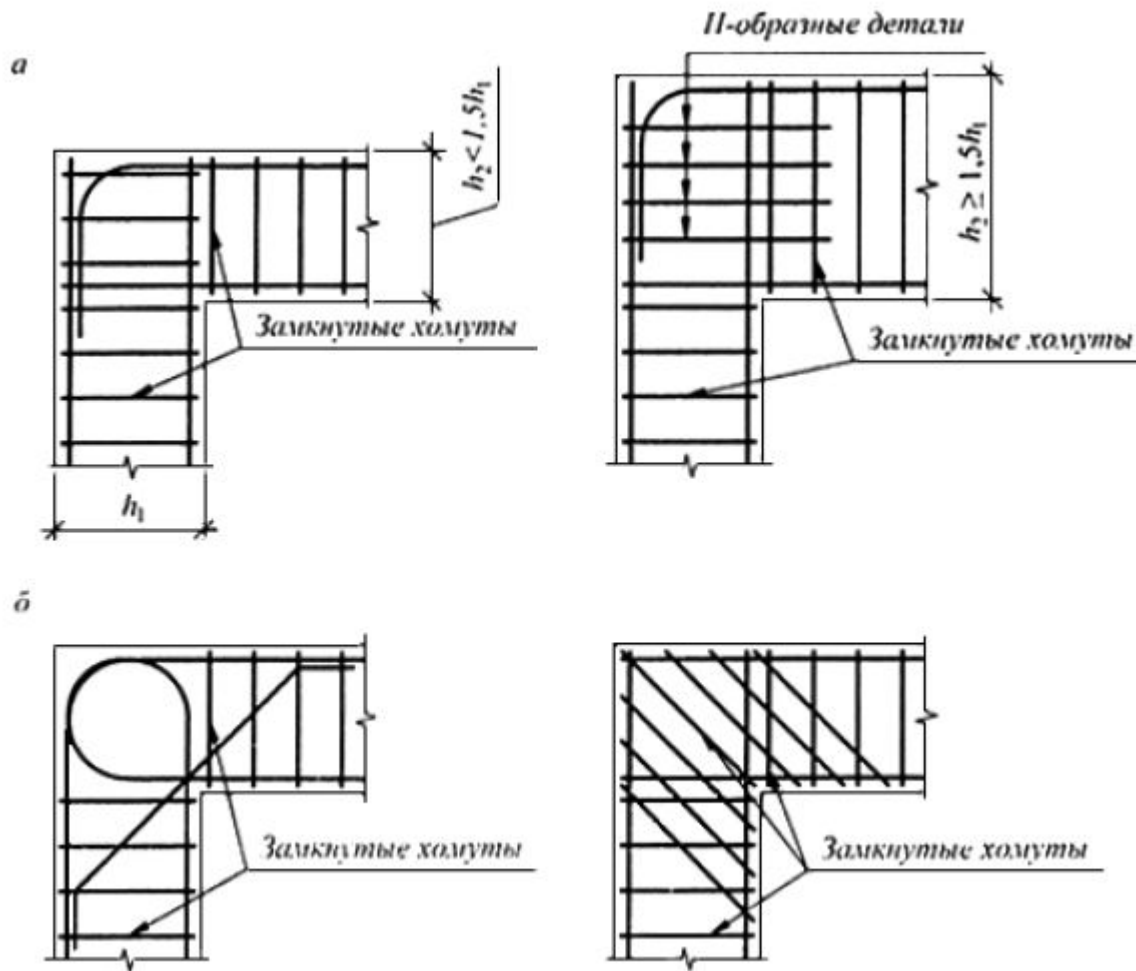
**Рис. 3.1. Схемы перекрытий из железобетонных элементов**

*а — сборное; б — монолитное; 1 — плиты; 2 — балки*

# Узлы элементов. Монолит



# Узлы элементов. Монолит



а - при расположении растянутой зоны у верхней грани балки, б - при расположении растянутой зоны у нижней грани балки

Рисунок 10.2 - Узлы сопряжения балок с колоннами



# Узлы элементов. Монолит

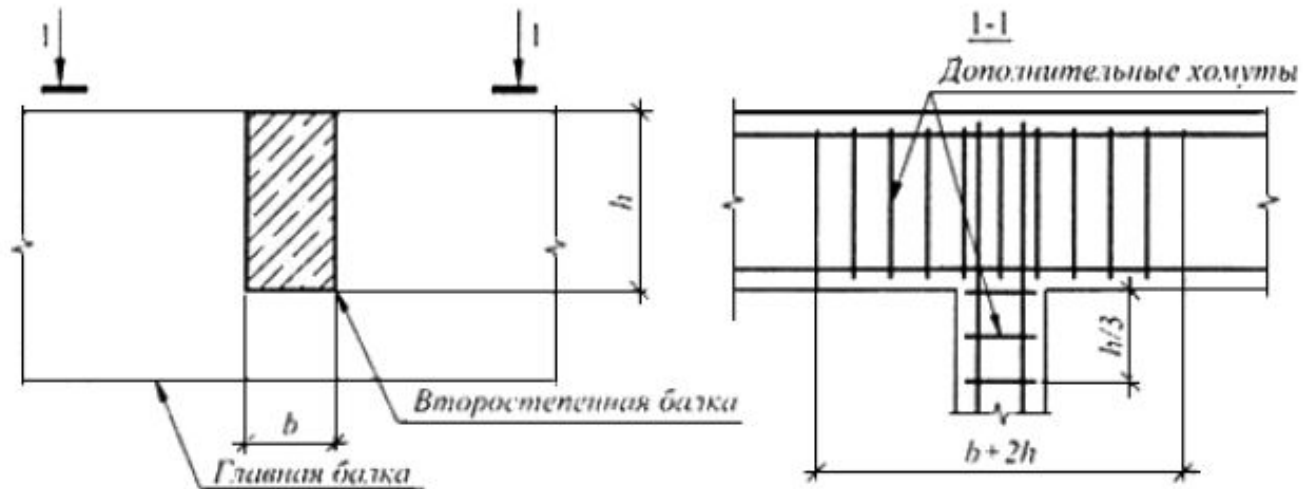


Рисунок 10.3 - Размещение опорной арматуры в зоне пересечения двух балок

# Узлы элементов. Монолит

## *Анкеровка арматуры*

10.3.21 Анкеровку арматуры осуществляют одним из следующих способов или их сочетанием:

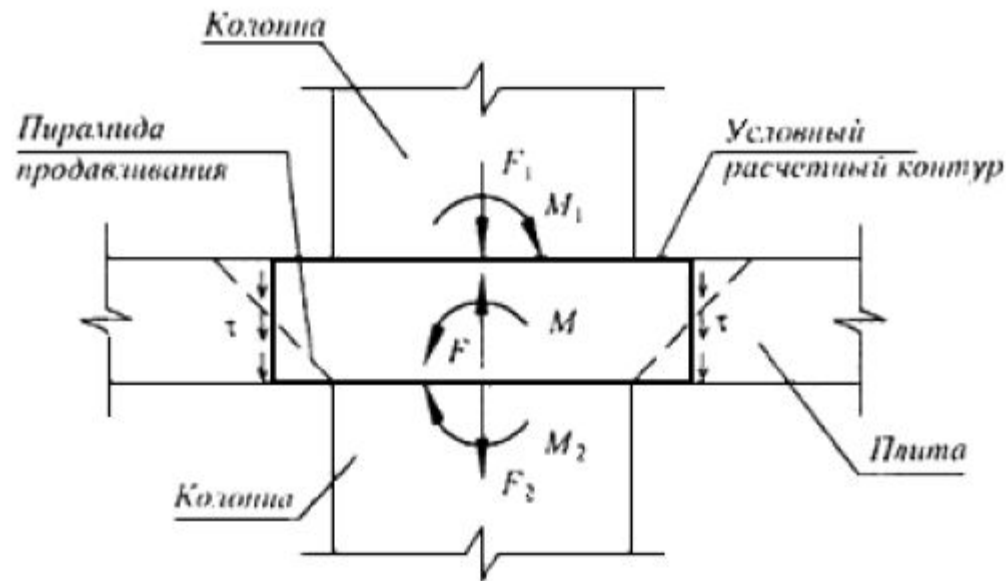
в виде прямого окончания стержня (прямая анкеровка);

с загибом на конце в виде крюка, отгиба (лапки) или петли (только для ненапрягаемой арматуры);

с приваркой или установкой поперечных стержней (только для ненапрягаемой арматуры);

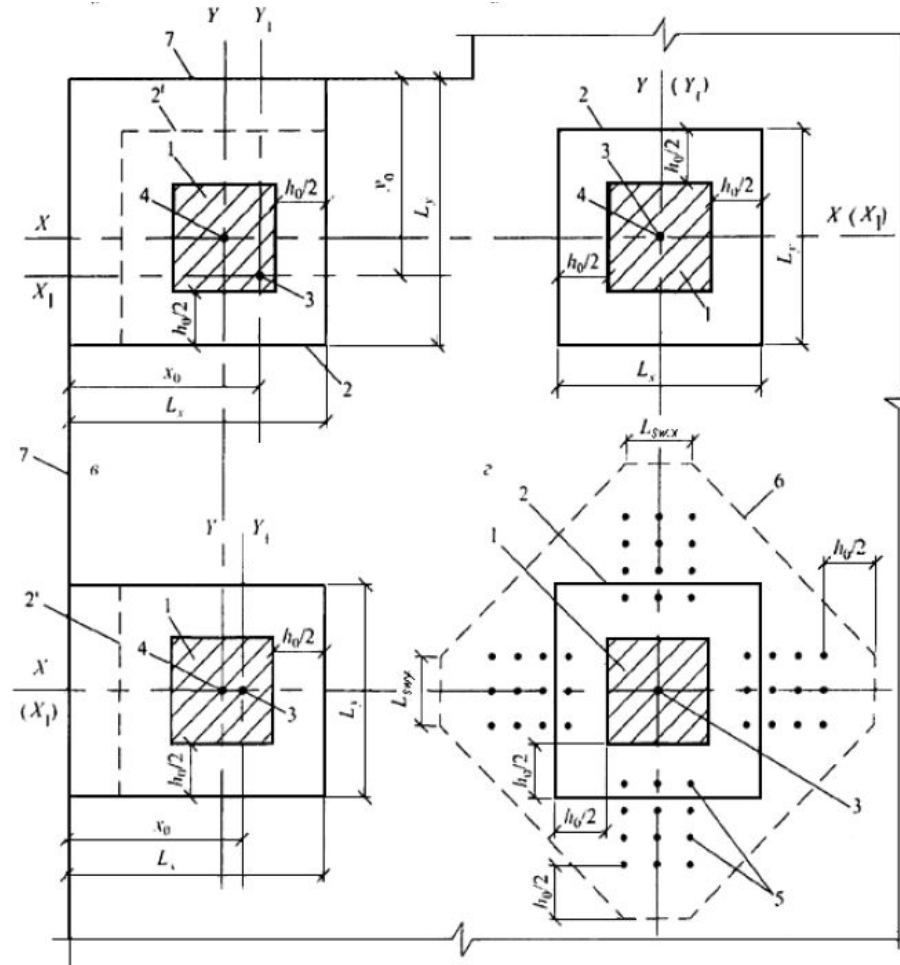
с применением специальных анкерных устройств на конце стержня.

# Узлы элементов. Монолит



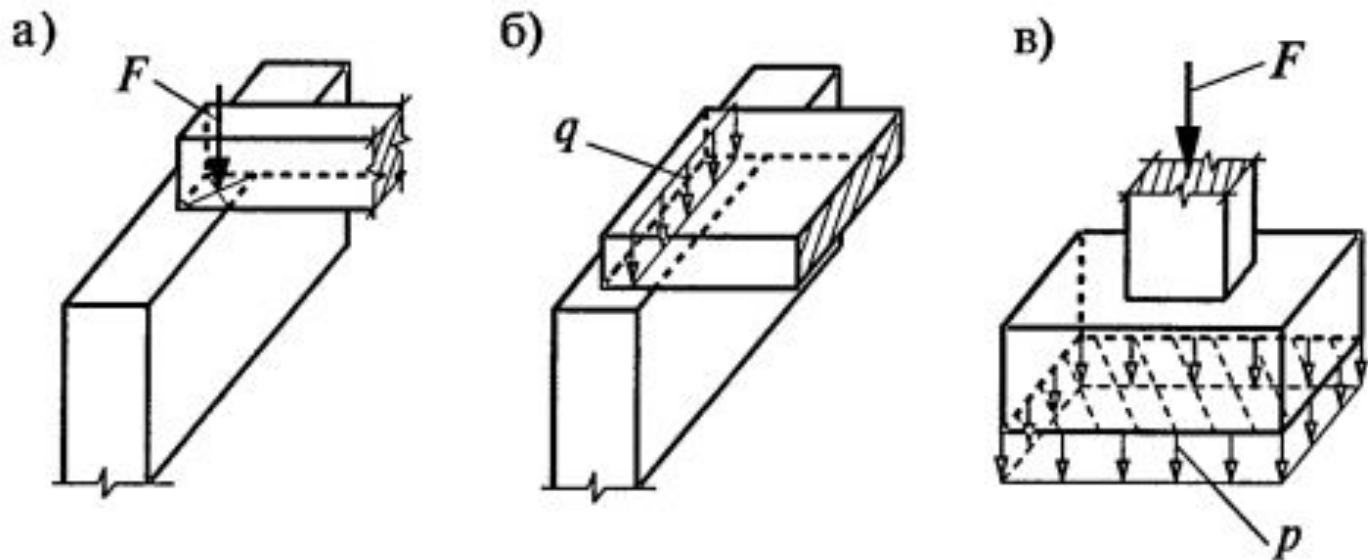
1 - площадь приложения нагрузки; 2 - расчетный контур поперечного сечения; 2' - второй вариант расположения расчетного контура; 3 - центр тяжести расчетного контура (место пересечения осей  $X_1$  и  $Y_1$ ); 4 - центр тяжести площадки приложения нагрузки (место пересечения осей  $X$  и  $Y$ ); 5 - поперечная арматура; 6 - контур расчетного поперечного сечения без учета в расчете поперечной арматуры; 7 - граница (край) плоского элемента

Рисунок 8.11 - Схема расчетных контуров поперечного сечения при продавливании



а - площадка приложения нагрузки внутри плоского элемента; б, в - то же, у края плоского элемента; г - при крестообразном расположении поперечной арматуры.

# Узлы элементов



*Поверхностные нагрузки:*

*а) — сосредоточенные; б) — распределенные по длине;*

*в) — распределенные по площади*

# Узлы элементов

Виды напряженно-деформированных состояний и их характеристики

Вид НДС	№ п/п	Название НДС	Нагрузка	Деформация	Усилия				Напряжения	
					N	M	Q	G	Нормальные	Касательные
Простейшие	1	Осевое сжатие				-	-	-		-
	2	Осевое растяжение				-	-	-		-
	3	Сдвиг			-	-	-		-	
Простые	4	Поперечный изгиб			-			-		
	5	Продольный изгиб					-	-	Комбинация 1 + 4	
Сложные	6	Внецентренное сжатие			Комбинация 1 + 4					
	7	Продольный изгиб с поперечным			Комбинация 4 + 5					