

динамических нагрузках). Отсеки стальных каркасов по длине через 230 и 200 м (в неотопливаемых зданиях) и при ширине соответственно через 150 и 120 м разделяют деформационными швами.

Каркасы одноэтажных промышленных зданий с пролетами 18, 24, 30 и 36 м и шагом колонн 6 и 12 м возводят из типовых металлических конструкций.

Стальные каркасы допускаются, в следующих случаях:

- при высоте одноэтажных зданий более 14,4 м;
- при грузоподъемности кранов 50 т и более;
- при пролетах здания 30 м и более, а в неотопливаемых зданиях - 18 м и более;
- при двухъярусном расположении кранов, а также при высоких динамических нагрузках и при строительстве в труднодоступных районах.

3.8 Типы стальных колонн, их опирание на фундамент

Вертикальные несущие элементы стального каркаса называют **колоннами**. В колоннах различают следующие части:

- оголовок, воспринимающий на грузку от вышележащих конструкций;
- стержень (ствол), имеющий надкрановую и подкрановую часть;
- башмак, передающий нагрузку; на фундамент.

Стальные колонны различают по следующим признакам:

- по местоположению - для крайних и средних рядов;
- по конструкции ствола - постоянного и переменного (ступенчатого) сечения;
- по сечению стержня - сплошные и сквозные (из отдельных ветвей, соединенных раскосами или планками).

Колонны постоянного сечения (рисунок 3.28 а, б; 3.29) представляют собой прокатные сварные двутавры с консолями для опирания подкрановых балок. Их устанавливают в бескрановых или крановых зданиях высотой 8,4 и 9,6 м (при грузоподъемности кранов до 20 т). Высоту колонн среднего ряда (при укладке подстропильных ферм) уменьшают на 700 мм. В уровне подкрановых путей у колонн (с высотой стенки 900мм) устраивают лазы размером 400х1900мм.

Ступенчатые (двухветвевые) колонны (рисунок 3.28 в, г; 3.30) предназначены для зданий с высотой этажа 10,8—18 м, оборудованных кранами грузоподъемностью до 125т. Надкрановая часть колонны (шейка) выполняется из сварного двутавра, подкрановая состоит из двух ветвей, соединенных решеткой. На уступ подкрановой ветви опирают подкрановые балки. Подкрановую часть двухветвевых колонн, в зависимости от высоты сечения, выполняют из прокатных швеллеров и двутавров (при сечении до 400 мм), а также из гнутых швеллеров и двутавров прокатных или сварных (при сечениях 400-650 мм).

Раскосы и горизонтальные стержни связывают ветви подкрановой части колонны. Ветви через четыре панели по высоте усиливают горизонтальными стальными листами (диафрагмами).

Башмаки стальных колонн крепят к анкерным болтам, заделанным в железобетонный фундамент. Опирание осуществляют через слой цементно-песчаного раствора или бетона на мелком заполнителе. Конструкция башмака зависит от сечения колонны и характера нагрузки (центральная, внецентренная). Башмаки колонн сплошных и решетчатых (при небольшом расстоянии между ветвями) имеют общую базу:

- на одной плите (рисунок 3.28 а);
- на плите, усиленной ребрами (рисунок 3.28 а)
- на плите, усиленной поперечными траверсами (рисунок 3.27)

Большинство двухветвевых внецентренно-сжатых колонн (рисунок 3.27) имеет раздельную базу.

Торец стержня колонны фрезеруют и опирают на строганную поверхность опорной стальной плиты. Ребра и траверсы приваривают к опорной плите и стволу колонны.

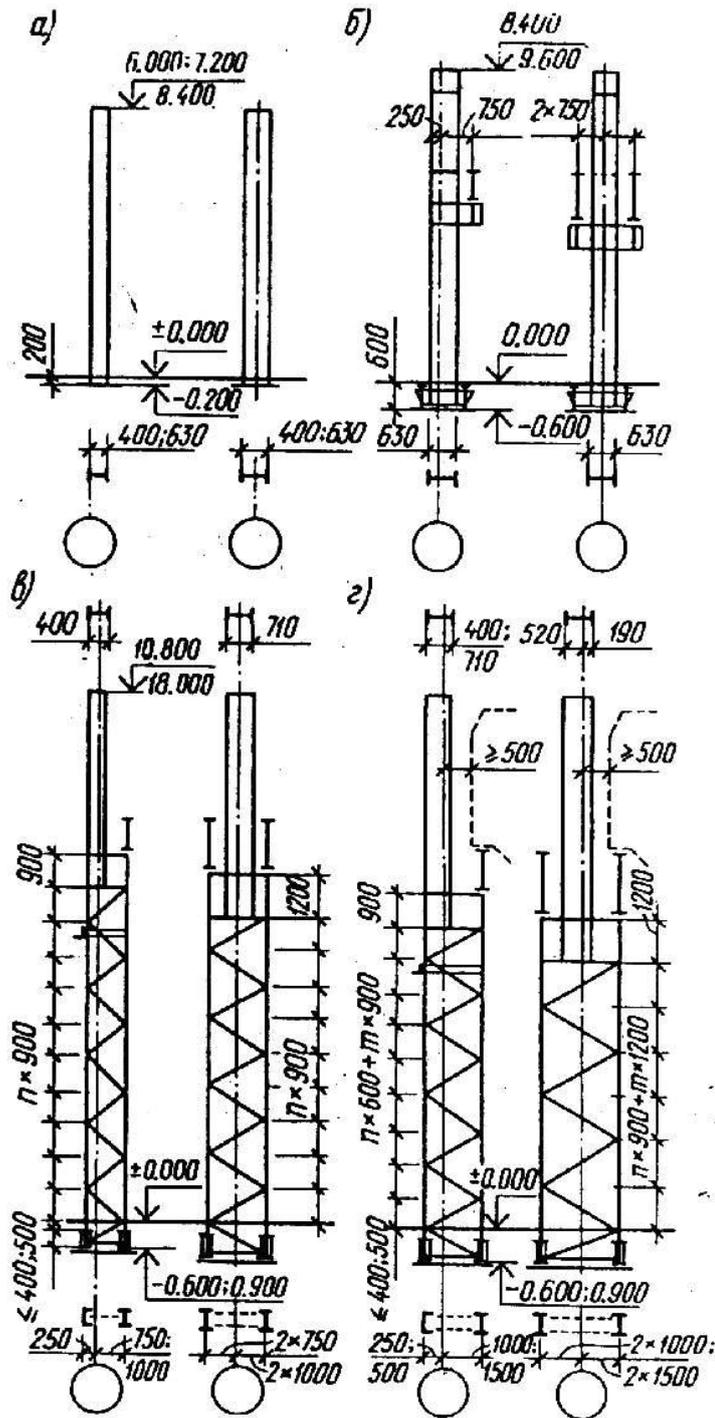


Рисунок 3.28 – Типы стальных колонн

а – одноветвевые без опорных кранов; б – одноветвевые с опорными кранами до 20 т; в – двухветвевые с опорными кранами до 50 т; г – двухветвевые с опорными кранами и проходом

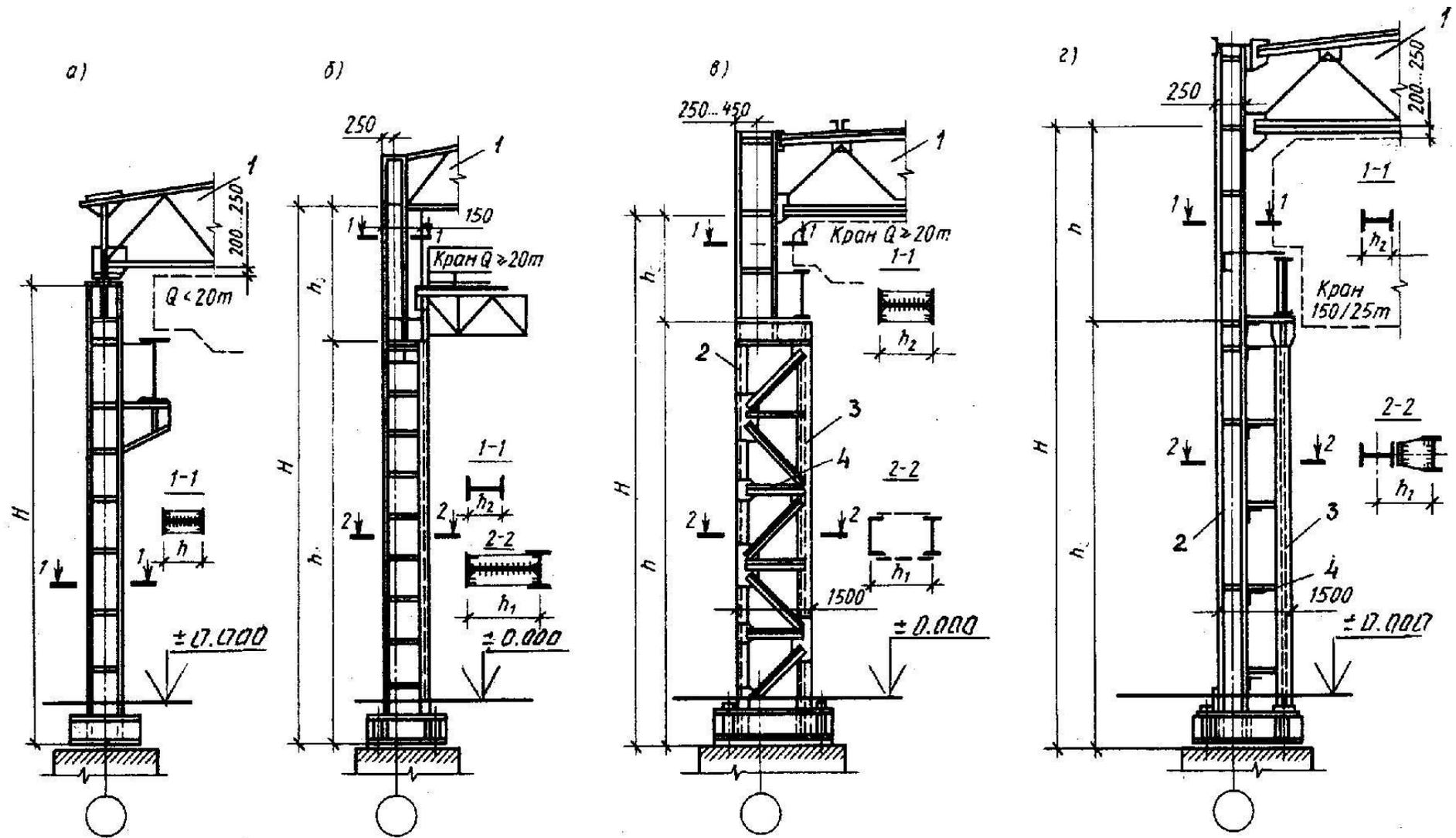


Рисунок 3.29 – Основные типы внецентренно-сжатых колонн промышленных зданий:

а – сплошная постоянного сечения; б, в – сплошная и сквозная ступенчатые; г – сквозная раздельная; 1 – ферма; 2 – шатровая ветвь; 3 – то же, подкрановая; 4 – диафрагма жесткости

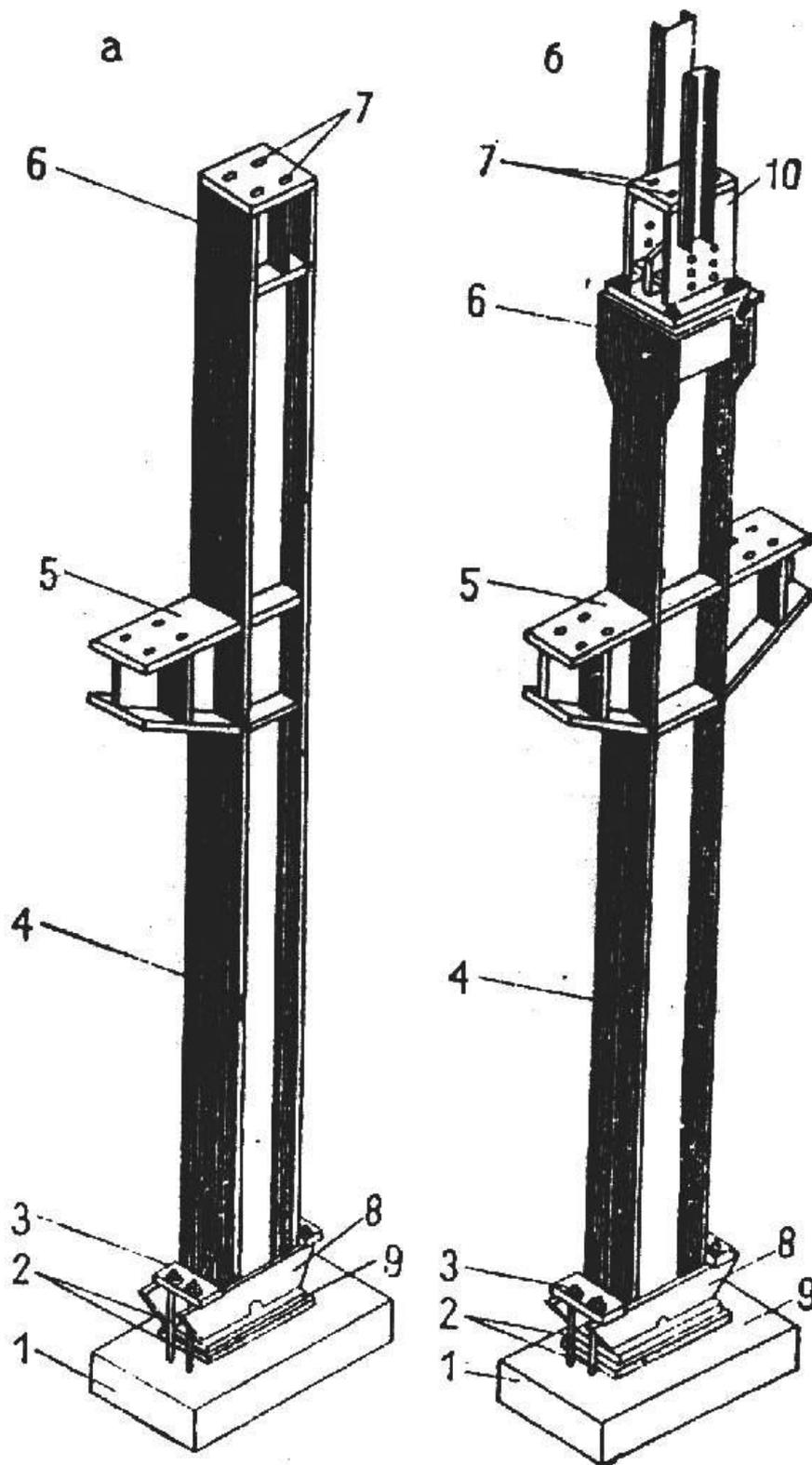


Рисунок 3.29 – Стальные колонны постоянного сечения
 а – для крайних рядов; б – для средних рядов; 1 – железобетонный фундамент;
 2 – анкерные болты диаметром 20-56 мм; 3 – анкерная плита; 4 – ствол
 колонны; 5 – подкрановая консоль; 6 – оголовок; 7 – отверстия для болтов; 8 –
 траверса; 9 – опорная плита; 10 – надопорная стойка (при подстропильных
 фермах)

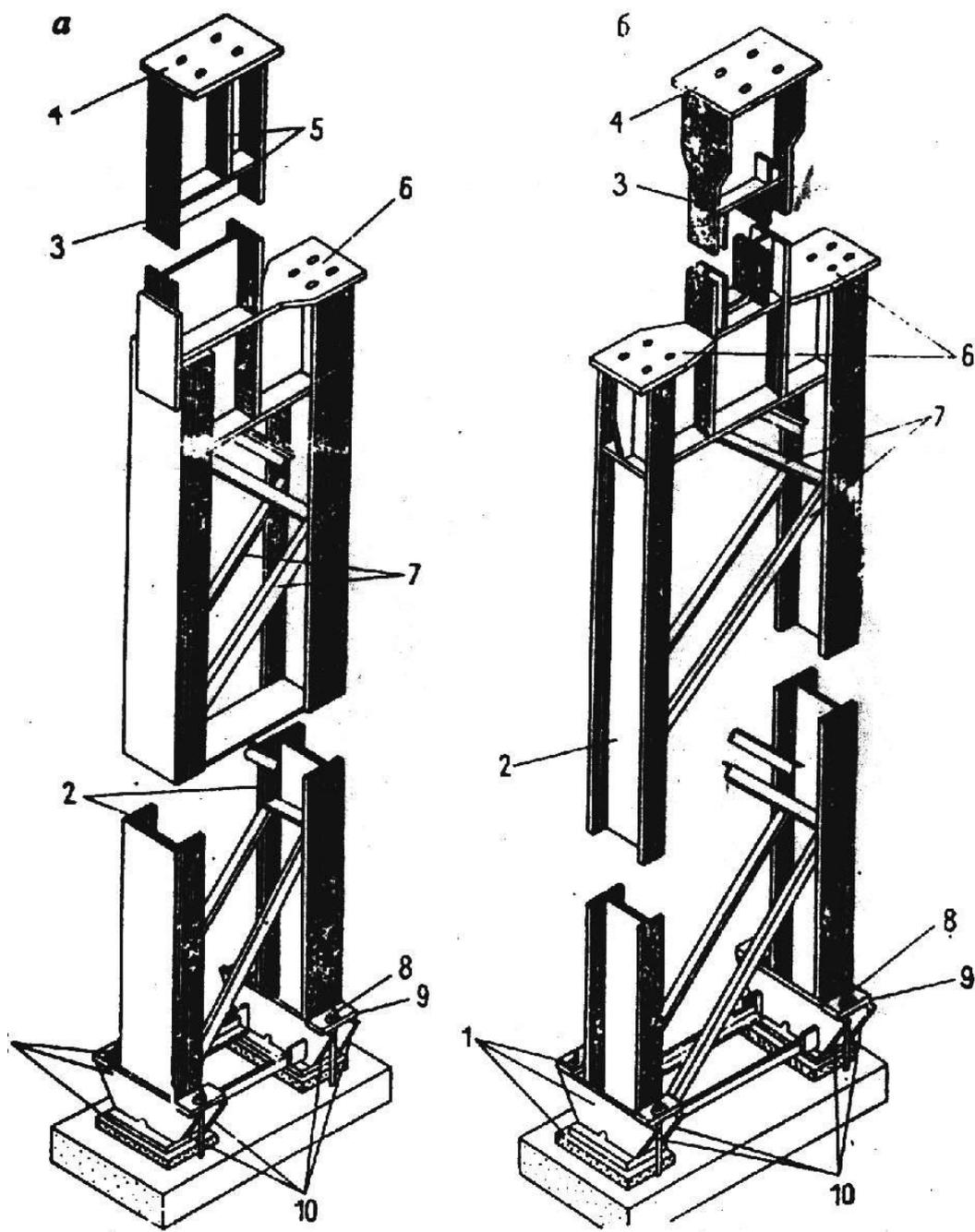


Рисунок 3.30 – Стальные двухветвевые колонны

а – для крайних рядов; б – для средних рядов; 1 – база (башмак); 2 – подкрановая часть; 3 – надкрановая ветвь; 4 – оголовок; 5 – ребра жесткости; 6 – подкрановая траверса; 7 – решетка из уголков; 8 – анкерный болт; 9 – анкерная плитка; 10 – траверса башмака

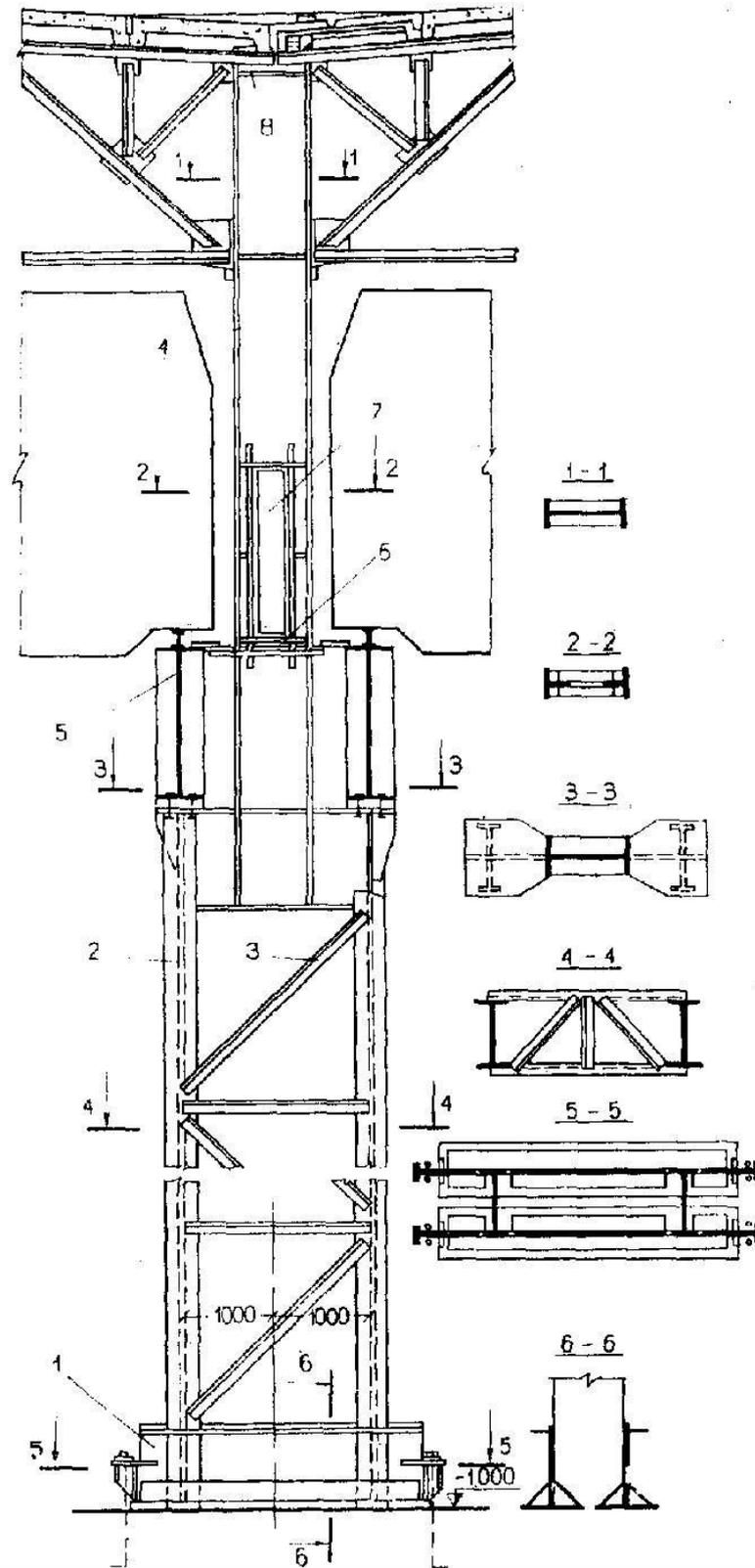


Рисунок 3.30 – Сквозная стальная колонна переменного сечения со сплошным надколонником

1 – башмак; 2 – ветвь колонны; 3 – решетка колонны; 4 – надколонник; 5 – подкрановая балка; 6 – тормозная ферма; 7 – проход в колонне; 8 - оголовок

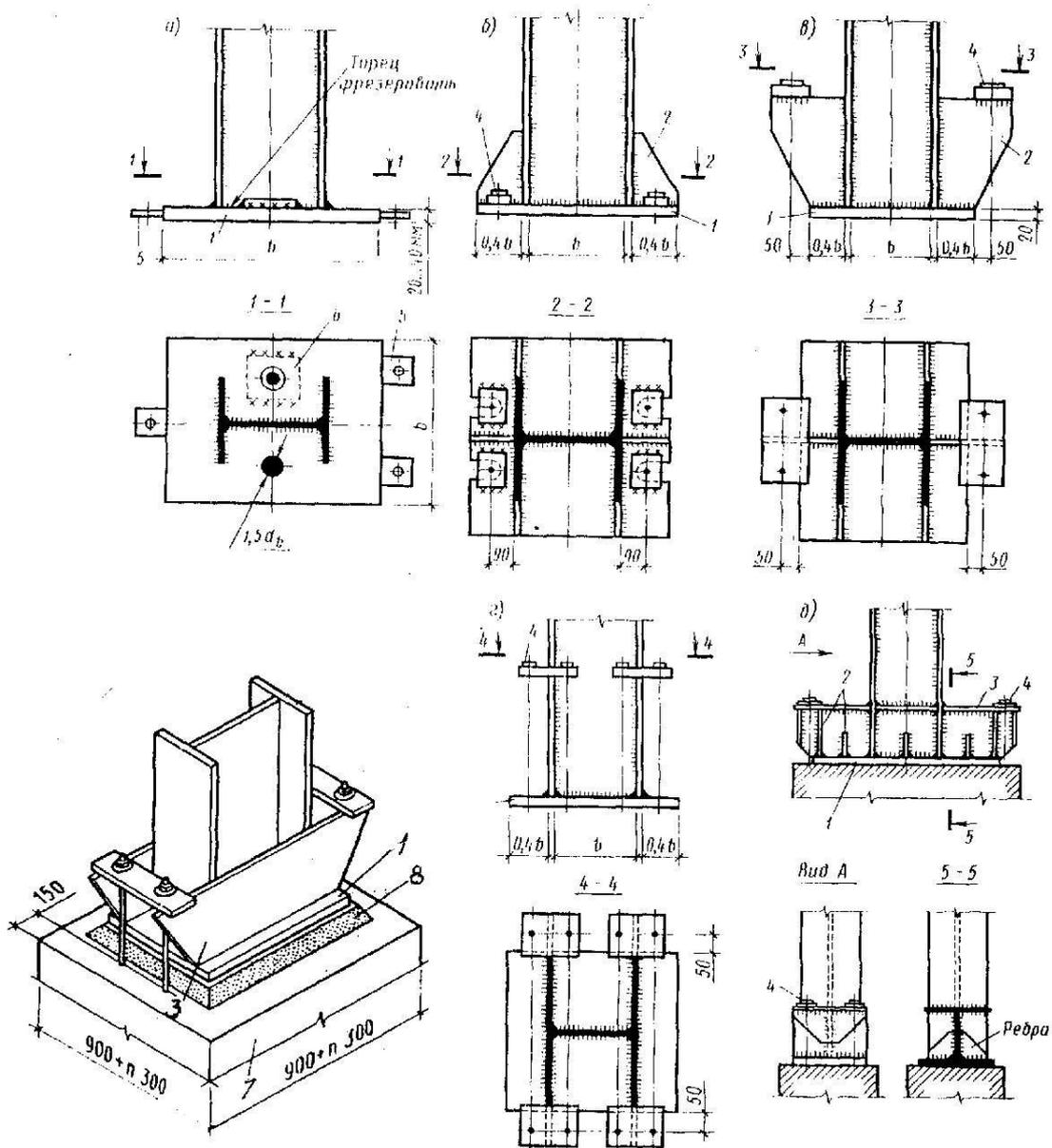


Рисунок 3.31 – Типы опорных баз одноветвевых колонн:

а – центральносжатых с фрезерованным торцом стержня; б, в – то же, с передачей усилия через сварные швы; г, д – внецентренно сжатых; 1 – опорная плита; 2 – ребро жесткости; 3 – лист траверсы; 4 – анкерный болт; 5 – установочная проушина с винтами; 6 – шайба; 7 – бетонный фундамент; 8 – цементный раствор

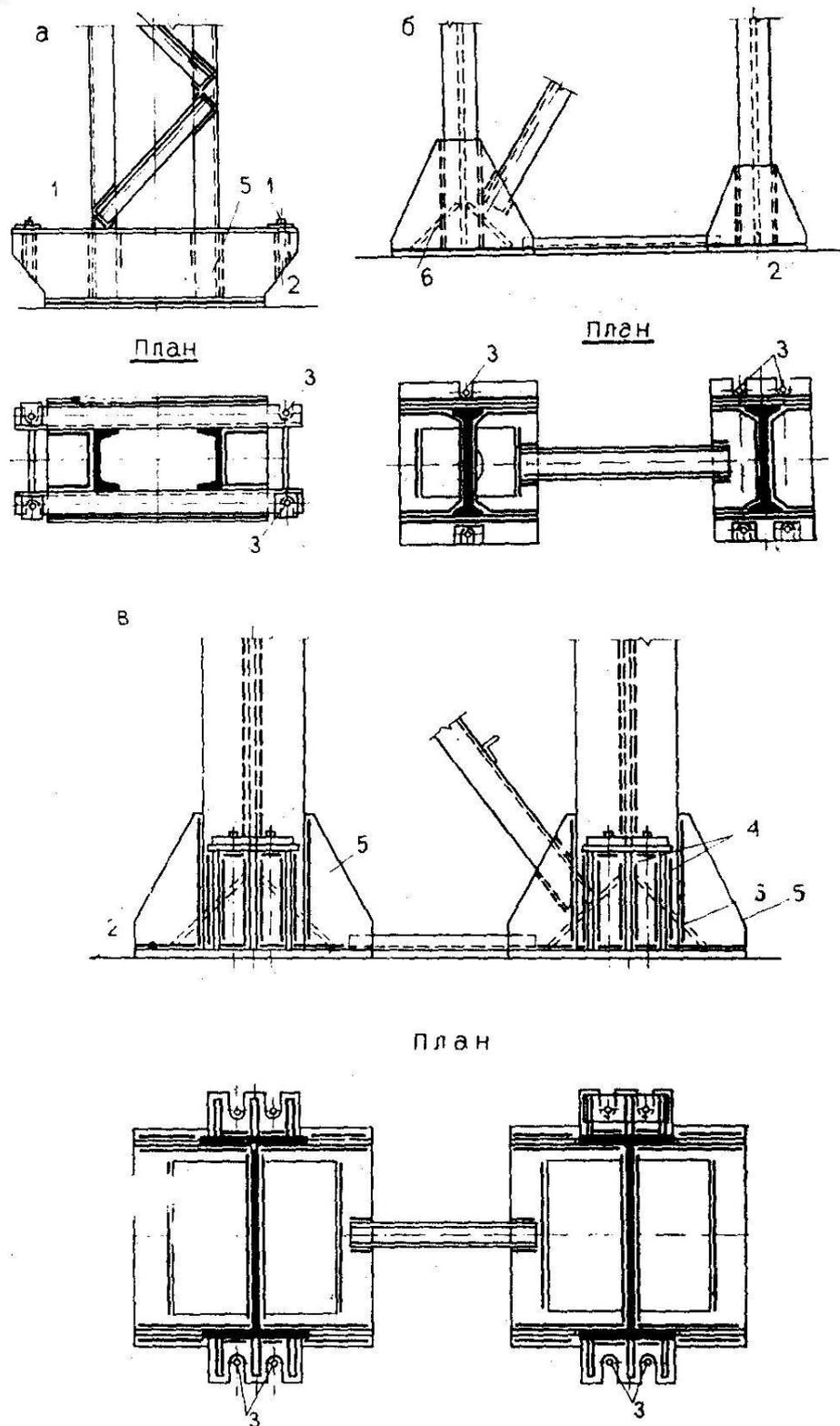


Рисунок 3.31(продолжение) – Типы опорных баз решетчатых колонн

а – легкой; б – средней; в – тяжелой; 1 – анкерные болты; 2 – опорная поверхность фундамента; 3 – отверстие для анкерных болтов; 4 – ребра жесткости; 5 – траверса; 6 – листовые подкосы

В зависимости от высоты траверсы нижний торец колонны располагают на отметке 0,6 или 0,9 м. Заглубленную часть колонны для защиты от коррозии бетонируют. Для опирания наружных стен (рисунок 3.31) на обрезы фундаментов укладывают фундаментные балки.

3.9 Металлические подкрановые балки

Двутавровые балки (рисунок 3.32; 3.33) пролетом 6 и 12 м применяют в зданиях с мостовыми кранами грузоподъемностью до 200 т. Сечение балок симметричное или асимметричное (с уширенным верхним поясом), вертикальная стенка сплошная, усиленная двухсторонними ребрами.

Высота подкрановых балок 600-2050 мм, их изготавливают из прокатного металла, сварными (из стальных листов или широкополочных тавров, соединенных листовой стенкой).

По статической работе подкрановые балки делят на разрезные, имеющие по всей длине постоянное сечение и стыкуемое на опорах, и неразрезные, komponуемые из различных сечений, со стыками расположенными в четверти пролета.

Вертикальную стенку неразрезных балок пролетом 24 метра усиливают с обеих сторон горизонтальными ребрами.

Решетчатые балки (рисунок 3.32, г) пролетом 18 метров и более применяют при кранах грузоподъемностью 20-30 тонн. Верхний пояс балки – прокатный или сварной двутавр, нижняя часть – треугольная решетка из уголков.

Подкранов-подстропильные фермы пролетом 36 метров и более устанавливают под тяжелые краны. Они одновременно служат опорами для стропильных ферм (рисунок 3.32, д).

Тормозные балки и фермы (рисунок 3.34) обеспечивают устойчивость подкрановых балок и воспринимают тормозные усилия мостовых кранов. Их закрепляют к поясам подкрановых балок и сверху приваривают рифленый стальной лист, используемые для прохода вдоль подкрановых путей. При шаге колонн 6 метров верхние пояса подкрановых балок связывают тормозными балками только в связевых шагах колонн. При шаге колонн 12 метров при устройстве проходов при кранах грузоподъемностью более 75 тонн по всей длине подкрановых балок устанавливают тормозные фермы.

При тяжелом режиме работы кранов к подкрановым балкам средних колонн приваривают крестовые связи (на расстоянии 3 м по обе стороны от опор).

Крановые пути для кранов грузоподъемностью до 20 т устраивают из железнодорожных рельсов (рисунок 3.34; 3.35), закрепленных крюками или планками с вертикальными ребрами.

Для кранов грузоподъемностью свыше 20 т укладывают рельсы типа КР-50 до КР-140, закрепляемые болтами с прижимными лапками. Концевые