

**И.И. Улицкий, С.А. Ривкин**

# **Железобетонные конструкции**

## **Расчет и конструирование**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 528  
ББК 38.2  
И11

И11 **И.И. Улицкий**  
Железобетонные конструкции: Расчет и конструирование / И.И. Улицкий, С.А. Ривкин – М.: Книга по Требованию, 2024. – 998 с.

**ISBN 978-5-458-37508-5**

Книга является пособием по проектированию железобетонных конструкций гражданских, промышленных и инженерных сооружений. В ней изложены методы расчета и конструирования железобетонных элементов с ненапрягаемой и напрягаемой арматурой на все виды воздействий. Рассмотрен статический расчет и конструирование плит, балок, ферм, стоек, рам и фундаментов. Большое внимание уделено вопросам систематизации расчетов и уменьшению трудоемкости расчетных операций. Для сложных расчетов элементов железобетонных конструкций разработаны рациональные Последовательности выполнения расчетных операций. Приводятся подробно разработанные примеры расчета и конструирования сборных и монолитных конструкций. Примеры освещают вопросы проектирования современных конструкций покрытий, перекрытий, каркасов промышленных зданий, подкрановых балок и различных типов фундаментов. Дано большое количество таблиц, формул и других материалов для статического расчета железобетонных конструкций. Приведены данные о нагрузках и воздействиях на сооружения.

**ISBN 978-5-458-37508-5**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2024  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригиналe, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



## Раздел I

# РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И КОНСТРУКЦИЙ\*

---

## Глава 1

### ОБЩИЕ ДАННЫЕ

#### УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ КОНСТРУКЦИЙ

При разработке проектов зданий и сооружений конструктивные решения следует выбирать в полной увязке с принятymi методами изготовления и возведения конструкций, а также с учетом: условий эксплуатации конструкций; максимальной унификации и типизации конструкций при широком применении сборных конструкций преимущественно из унифицированных стандартных или типовых элементов заводского изготовления; требований по экономическому расходованию металла, леса и цемента и по максимальному снижению трудоемкости изготовления и возведения конструкций.

Применение сложных конструктивных решений или конструкций сложных очертаний должно быть экономически обосновано.

В условиях современного строительства особое значение приобретает снижение веса конструкций и зданий. При проектировании следует применять железобетонные конструкции механизированного изготовления, в которых можно наиболее эффективно использовать легкие бетоны, бетоны высоких марок и высокопрочную арматуру (предварительно напряженные конструкции, тонкостенные и пустотелые крупноразмерные элементы конструкций, в том числе сборные и сборно-монолитные, и т. п.).

Элементы сборных железобетонных конструкций рекомендуется укрупнять, насколько это позволяет грузоподъемность монтажных механизмов, габариты, а также условия транспортирования и изготовления.

При проектировании монолитных конструкций следует предусматривать применение для каждого объекта минимального количества унифицированных размеров сечений балок, колонн и других элементов и исходить из индустриальных методов их возведения. Для армирования монолитных конструкций необходимо применять унифицированные изделия в виде сеток, каркасов и крупных арматурных блоков, изготавляемых на заводах.

При возведении монолитных конструкций следует применять инвентарные подмости и опалубку многократно обрачивающую унифицированную, катучую, скользящую, подъемно-переставную и в виде пространственных блок-форм, а также комплексную механизацию всех процессов подачи бетона в опалубку и уплотнения его.

Проекты зданий и сооружений для сейсмических районов должны разрабатываться с соблюдением следующих принципов:

сейсмические нагрузки должны снижаться путем применения рациональных конструктивных схем, а также облегченных несущих и ограждающих конструкций, обеспечивающих максимальное снижение веса зданий и сооружений;

\* Раздел I составлен в соответствии со: СНиП II-А. 10—62\* «Строительные конструкции и основания. Основные положения проектирования» (М., Госстройиздат, 1970); СНиП II-В. 1—62\* «Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования» (М., Госстройиздат, 1970); СНиП II-Б. 1—62\* «Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования» (М., Стройиздат, 1964); «Инструкцией по проектированию железобетонных конструкций» (М., Стройиздат, 1968); «Руководством по проектированию железобетонных конструкций (без предварительного напряжения)» (М., Стройиздат, 1968).

объемно-планировочное решение зданий и сооружений должно удовлетворять условия симметрии и равномерного распределения масс и жесткостей;

основные несущие конструкции должны быть по возможности монолитными и однородными; в сборных конструкциях стыки должны быть надежны и просты и расположены предпочтительно вне зоны максимальных усилий;

следует предусматривать мероприятия, облегчающие (или обеспечивающие) возможность развития в узлах и элементах конструкций пластических деформаций, значительно повышающих сопротивление их действию кратковременных сил. При этом должна быть обеспечена общая устойчивость сооружения.

Здания и сооружения сложной формы в плане, а также с резко отличающимися конструкциями и высотами отдельных участков следует разделять антисейсмическими швами на отдельные отсеки прямоугольной формы.

Размеры зданий (отсеков) с несущим железобетонным каркасом или с несущими железобетонными монолитными бескаркасными стенами определяются требованиями для несейсмических районов, но не должны быть более 150 м.

Антисейсмические швы должны разделять смежные отсеки по всей высоте зданий и сооружений. Допускается не устраивать шов в фундаменте, за исключением случаев, когда антисейсмический шов совпадает с осадочным швом.

Температурные и осадочные швы следует выполнять как антисейсмические швы.

Антисейсмические швы выполняют путем постановки парных стен, рам или их сочетания. Ширина антисейсмического шва определяется расчетом или назначается в зависимости от высоты сооружения. При высоте зданий до 5 м ширина шва должна быть не менее 3 см. Для зданий большей высоты минимальную ширину шва следует увеличивать на 2 см на каждые 5 м высоты.

Мероприятия по обеспечению сейсмостойкости зданий и сооружений принимаются в зависимости от их расчетной сейсмичности, определяемой с учетом сейсмичности участка строительства и назначения зданий и сооружений.

#### УНИФИКАЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ \*

При проектировании следует выбирать объемно-планировочные и конструктивные решения, позволяющие максимально унифицировать и сократить число типоразмеров и марок конструкций и обеспечивающие экономичность зданий.

Для сокращения числа марок конструкции одного типоразмера должны проектироваться с учетом унифицированных расчетных данных.

Конструкции и их сопряжения необходимо проектировать с учетом максимальной взаимозаменяемости конструкций аналогичного назначения.

Основой для типизации и стандартизации в проектировании и строительстве зданий служит разработанная и введенная в СССР для обязательного применения единая модульная система (ЕМС).

---

\* При составлении использованы: СНиП II-А. 4—62 «Единая модульная система. Основные положения проектирования» (М., Госстройиздат, 1962); СНиП II-М. 2—62 «Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования» (М., Госстройиздат, 1962); «Основные положения по унификации объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий» (СН 223—62), утвержденные Госкомитетом СМ СССР по делам строительства 31 августа 1962 г.; «Указания по применению модульной системы и по унификации объемно-планировочных параметров и конструкций жилых и общественных зданий» (ЦНИИЭПжилища, М., 1968); «Указания по применению унифицированных нагрузок при проектировании типовых железобетонных конструкций для сборных перекрытий и покрытий зданий», утвержденные Госкомитетом СМ СССР по делам строительства 23 декабря 1967 г.

ЕМС представляет собой совокупность правил координации размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий и сооружений, строительных изделий и оборудования на базе основного модуля 100 мм, обозначаемого буквой М.

Применение унифицированных конструкций дает наибольший технико-экономический эффект при соблюдении соответствующих этим конструкциям сеток разбивочных осей здания и привязок к ним, высот этажей и нагрузок. Нарушение этих условий приводит к появлению доборных конструктивных элементов и нетиповых сопряжений, требующих дополнительных затрат времени и средств на всех стадиях проектирования и строительства зданий.

### Промышленные здания

При проектировании промышленных зданий нужно стремиться к наиболее простой (прямоугольной) форме в плане и избегать перепадов высот.

В промышленных зданиях, следует, как правило, проектировать:

стены — из панелей (применение кирпичной кладки необходимо ограничивать, допуская ее преимущественно для зданий небольших размеров, в цокольной части зданий с панельными стенами, в местах ворот и отверстий для пропуска инженерных коммуникаций, а также в цоколях зданий со стенами из асбестоцементных листов);

покрытия и перекрытия — беспрогонными с применением крупноразмерных панелей;

примыкания галерей, эстакад и прочих сооружений к промышленным зданиям — консольными, без опирания на каркас и ограждающие конструкции здания.

**Одноэтажные здания.** Эти здания следует, как правило, проектировать с пролетами одного направления, одинаковой ширины и высоты. В случаях, обоснованных рациональным решением технологических процессов либо требованиями, связанными с осуществлением блокирования цехов, может быть допущено минимальное количество различных унифицированных пролетов. Применение взаимно перпендикулярных пролетов следует допускать для отдельных производств только при наличии существенных преимуществ в технологической планировке и в организации производственных процессов.

В многопролетных зданиях перепады высот 1,2 м и менее между пролетами одного направления не допускаются за исключением зданий с кондиционированием воздуха. Перепады, как правило, необходимо совмещать с продольными температурными швами. При невозможности совмещения допускаются перепады величиной:

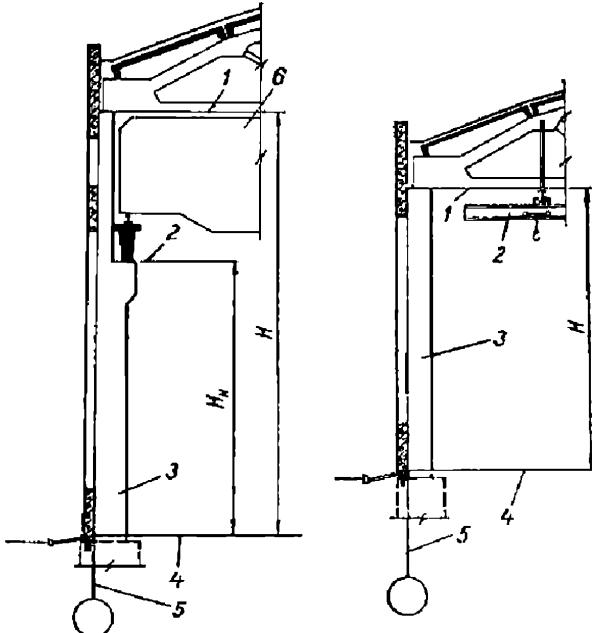


Рис. 1.1. Высота зданий, оборудованных мостовыми кранами:  
1 — низ пессущих конструкций покрытия; 2 — верх краевой консоли; 3 — железобетонная колонна; 4 — уровень пола; 5 — разбивочная ось ряда; 6 — мостовой кран;  
 $H$  — высота помещения;  
 $H_1$  — высота до верха краевой консоли.

Рис. 1.2. Высота зданий с подвесными кранами или без кранов при внутреннем отводе воды:  
1 — низ пессущих конструкций покрытия; 2 — подвесная кран-балка; 3 — железобетонные колонны; 4 — уровень пола; 5 — разбивочная ось ряда;  $H$  — высота помещения.

1,8 м, если при шаге колонн 6 м ширина низкой части здания превосходит 60 м, а при шаге колонн 12 м и наличии подстропильных конструкций — 90 м;

2,4 м, если при шаге колонн 6 м ширина низкой части здания превосходит 36 м, а при шаге колонн 12 м и наличии подстропильных конструкций — 60 м.

Каркас одноэтажного промышленного здания рекомендуется решать в виде рам, состоящих из защемленных в фундаментах колонн и шарнирно связанных с ними ригелей (ферм или балок).

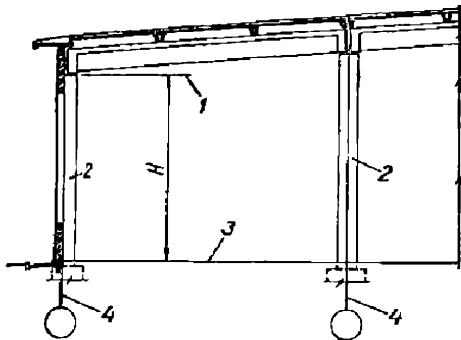


Рис. 1.3. Высота крайних пролетов зданий без мостовых кранов при наружном отводе воды:

1 — низ несущих конструкций покрытия; 2 — железобетонные колонны; 3 — уровень пола; 4 — разбивочная ось ряда;  $H$  — высота помещения.

ным 1,8 м. В случае применения потребований технологии кранов большей грузоподъемности, чем указано в табл. 1.2, соответственно габаритам крана корректируется отметка верха крановой консоли, а высота помещения остается без изменений.

Шаг колонн по крайним и средним рядам следует назначать на основании технико-экономических расчетов с учетом технологических требований

Таблица 1.1. Унифицированные пролеты и высоты помещений

Здания	Пролет, м	Высота помещения, м
Бескрановые и с подвесным подъемно-транспортным оборудованием	<12 18 18; 24	3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0; 4,8 5,4; 6,0; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8; 12,6
С мостовыми кранами	18; 24 18; 24; 30 24; 30	8,4; 9,6; 10,8 12,6; 14,4 16,2; 18,0

Таблица 1.2. Унифицированные отметки верха крановой консоли

Пролет, м	Высота помещения, м	Грузоподъемность крана, т	Отметка верха крановой консоли, м, при шаге колонн, м	
			6	12
18; 24	8,4	10	5,2	4,6
18; 24	9,6	10; 20	5,8	5,4
18; 24	10,8	10; 20	7,0	6,6
18; 24; 30	12,6	10; 20; 30	8,5	8,1
18; 24; 30	14,4	10; 20; 30	10,3	9,9
24; 30	16,2	30; 50	11,5	11,1
24; 30	18,0	30; 50	13,3	12,9

и принимать равным 6,0 или 12,0 м. При этом рекомендуется принимать: шаг наружных колонн 6,0 м для зданий пролетом 12 и высотой до 6,0 м включительно; шаг средних колонн 12,0 м в бескрановых зданиях высотой 8,4 м и более и в зданиях, оборудованных кранами высотой 12,6 м и более; шаг средних колонн 6,0 м в двухпролетных зданиях высотой до 7,2 м включительно при шаге крайних колонн 6 м. Если необходимо назначить шаг колонн более 12,0 м, его следует принимать кратным 6,0 м.

Привязка крайних колонн к продольным разбивочным осям должна назначаться с соблюдением следующих правил (рис. 1.4):

в зданиях без мостовых кранов и в зданиях с мостовыми кранами грузоподъемностью до 30 т включительно при высоте помещения менее 16,2 м наружная грань колонн совмещается с продольной разбивочной осью («нулевая» привязка);

в зданиях с мостовыми кранами грузоподъемностью до 50 т включительно при высоте помещения 16,2 и 18,0 м для шага колонн 6 м и при высоте помещения 8,4—18,0 м для шага колонн 12 м наружная грань колонн смещается с продольной разбивочной оси на 250 мм наружу здания. В отдельных случаях при надлежащем обосновании это смещение может быть увеличено до 500 мм.

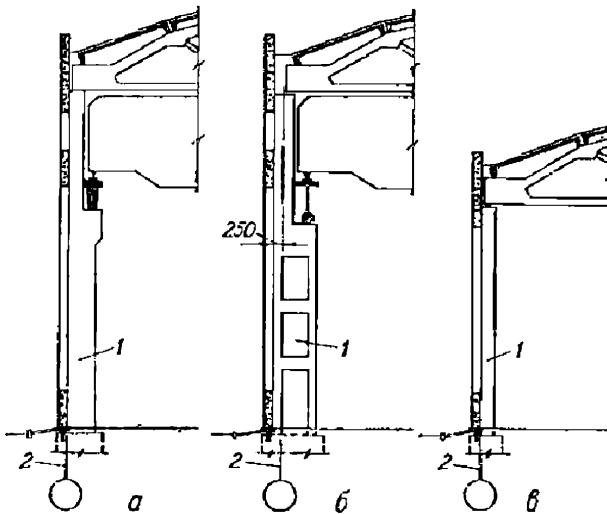


Рис. 1.4. Привязка крайних колонн в цехах:  
а, б — оборудованных кранами грузоподъемностью соответственно до 30 и более 30 т; в — бескрановых; 1 — железобетонная колонна; 2 — разбивочная ось ряда.

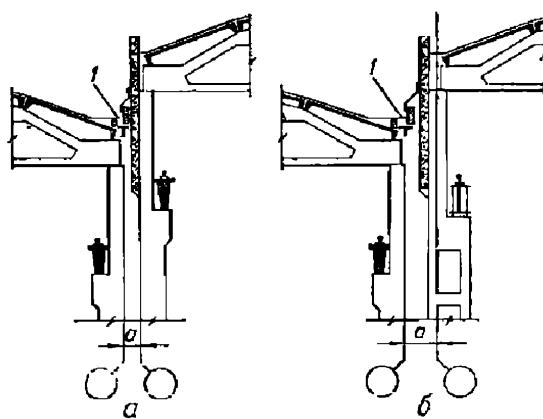


Рис. 1.5. Вставки в местах примыкания параллельных пролетов при наличии перепадов высоты в зданиях, оборудованных кранами грузоподъемностью:

а — до 30 т (при одноветвевых колоннах); б — более 30 т (при двуветвевых колоннах); 1 — деформационный шов.

рядах (т. е. при отсутствии подстропильных конструкций) — в соответствии с правилами для колонн крайних рядов. При решении покрытия с подстропильными конструкциями колонны должны устанавливаться так, чтобы расстояние между продольной разбивочной осью и гранью колонны было 250 мм. У поперечных деформационных шов и у торцов здания геометрические оси колонн (средних и крайних) принимают

смещеными с поперечной разбивочной оси внутрь здания на 500 мм, а ось деформационного шва или внутреннюю грань торцовой стены — совпадающей с поперечной осью; оси всех остальных колонн принимают совпадающими с разбивочной осью (поперечной).

Продольные деформационные швы и перепады высот между пролетами одного направления рекомендуется решать на двух колоннах со вставкой.

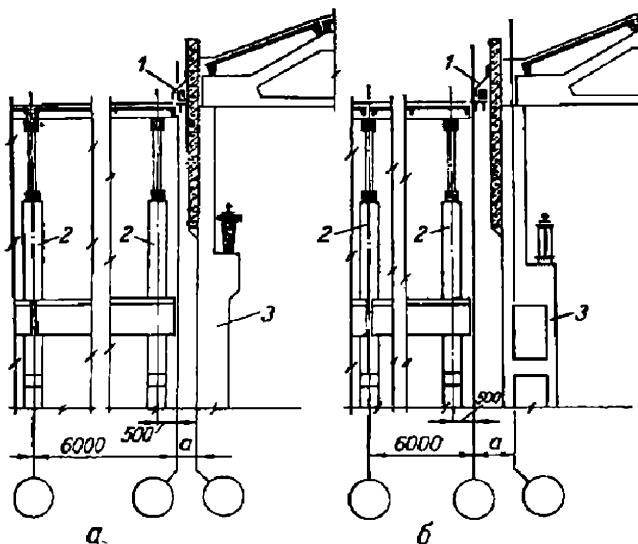


Рис. 1.6. Вставки в местах примыкания низких продольных пролетов к повышенному поперечному при кранах грузоподъемностью:

*a* — до 30 т (при одновесчевых колоннах); *b* — более 30 т (при двувесчевых колоннах); 1 — деформационный шов; 2 — колонна продольного пролета; 3 — колонна поперечного пролета.

Шаг колонн в деформационном шве без перепада высот должен быть равен шагу колонн по средним рядам, а в месте перепада высот — шагу колонн по крайним рядам. Размеры вставок принимают равными 500, 1000 или 1500 мм в зависимости от привязки колонн (рис. 1.5).

Примыкание двух взаимно перпендикулярных пролетов следует решать на двух колоннах со вставкой. Ось колонн продольных пролетов, примыкающих к поперечному, смещается с поперечной разбивочной оси на 500 мм, как у торца здания. Размер вставки в зависимости от привязки колонн поперечного пролета принимают 500 или 1000 мм (рис. 1.6).

Расстояние оси подкранового рельса от продольной оси принимается: в зданиях, оборудованных электрическими мостовыми кранами общего назначения грузоподъемностью до 50 т включительно — 750 мм; в зданиях, оборудованных кранами грузоподъемностью более 50 т, а также при устройстве проходов вдоль полкрановых путей — 1000 мм и более, кратное 250 мм.

В зданиях с неполным каркасом (т. е. с несущими наружными стенами без колонн по крайним рядам) и в бескаркасных зданиях привязку наружных стен к продольным разбивочным осям следует принимать с соблюдением следующих правил (рис. 1.7):



Рис. 1.7. Привязка продольных несущих стен:  
*a* — без пилasters или спlicesами с выступами до 130 мм; *b* — спlicesами с выступами более 130 мм; 1 — пиластра с выступом до 130 мм; 2 — внутренняя грань стены или пиластры; 3 — разбивочная ось; 4 — несущая стена с пиластрами с выступами более 130 мм.

привязку наружных стен к продольным разбивочным осям следует принимать с соблюдением следующих правил (рис. 1.7):

при опирании плит покрытия непосредственно на стены внутренняя грань стены должна быть отнесена от продольной разбивочной оси внутрь здания на 130 мм при кирличных стенах и на 150 мм при стенах из крупных блоков;

при опирании на стены без пиллярных несущих конструкций покрытия (балок) при толщине кирпичных стен 380 мм и более внутренняя грань стены должна быть отнесена от продольной разбивочной оси внутрь здания на 250 мм (при стенах толщиной 400 мм и более из крупных блоков — на 300 мм);

при кирпичных стенах толщиной 380 мм с пиллярами с выступами 130 мм внутренняя грань стены должна быть отнесена от продольной оси внутрь здания на 130 мм; при пиллярах с выступами более 130 мм при любой толщине стен внутренняя грань последних должна совмещаться с продольной разбивочной осью («нулевая» привязка);

привязка торцевых стен при опирании на них плит покрытия принимается такой же, как для продольных стен при опирании на них плит покрытия; в остальных случаях привязка торцевых стен принимается «нулевая» (рис. 1.8);

геометрические оси внутренних несущих стен должны совмещаться с разбивочными осями;

при привязке пиллястр в продольном направлении следует соблюдать соответствующие правила привязки железобетонных колонн, чтобы сохранить те же условия для расположения несущих элементов покрытия.

**Многоэтажные здания.** Для многоэтажных производственных зданий рекомендуются сетки колонн  $6 \times 6$  и  $9 \times 6$  м. Высоты этажей, считая от чистого пола до отметки чистого пола следующего этажа, следует принимать 3,6; 4,8 и 6,0 м. Для первого этажа разрешается применять высоту 7,2 м. Если по требованиям технологии необходима высота этажа более 6,0 м, ее рекомендуется принимать кратной укрупненному модулю по высоте для производственных зданий (1200 мм — 12М).

В одном здании допускается, как правило, применение не более двух высот этажей (не считая подвала).

Каркас многоэтажных зданий следует принимать по рамной схеме с жесткими узлами. Допускается применение смешанной конструктивной схемы — рамной в поперечном направлении и связевой в продольном — с передачей в этом направлении ветровых и других горизонтальных нагрузок на связи или пилоны.

Колонны, как правило, при числе этажей до четырех и нагрузках на перекрытия до  $2500 \text{ кг}/\text{м}^2$  должны иметь по всем этажам одинаковое поперечное сечение. При числе этажей более четырех общее количество различных поперечных сечений колонн должно быть не более двух. Как в первом, так и во втором случае исключение могут составлять колонны первого этажа.

Привязка колонн крайних рядов и наружных стен к продольным разбивочным осям рекомендуется «нулевая». Колонны средних рядов следует располагать так, чтобы продольные разбивочные оси совпадали с осью сечения колонны. Привязку торцевых стен к поперечным разбивочным осям следует принимать «нулевую». Геометрические оси торцевых колонн и колонн у деформационных швов рекомендуется смещать с поперечных разбивочных осей на 500 мм так же, как и в одноэтажных зданиях.

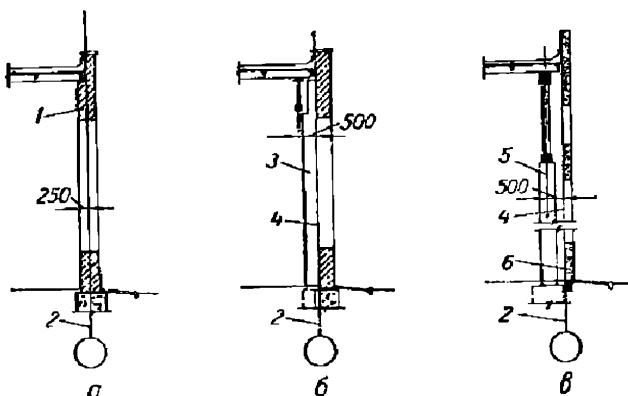


Рис. 1.8. Привязка торцевых стен:

а — несущие без пиллястр; б — несущие с пиллястрами; в — самонесущие; 1 — несущая торцевая стена; 2 — поперечная разбивочная ось; 3 — несущая торцевая стена с пиллястрами; 4 — нулевая привязка (внутренняя грань стены); 5 — ось торцевых ферм и крайних колонн; 6 — самонесущая торцевая стена.

## Жилые и общественные здания

Для общественных зданий характерно многообразие объемно-планировочных решений, затрудняющее унификацию конструкций в той степени, в какой она проводится в настоящее время при проектировании жилых и промышленных зданий. В условиях полносборного домостроения и типизации зданий должна быть достигнута возможность применения гибких и свободных планировок общественных зданий, позволяющих без особых затрат видоизменять их и приспособливать к разнообразным условиям.

Жилые дома, а также близкие к ним по планировочной структуре и одинаковые по высоте этажа общественные здания (жилая часть гостиниц и пансионатов, спальные корпуса школ-интернатов и т. п.) рекомендуется проектировать крупнопанельными, поперечной конструктивной схемы с самонесущими или навесными наружными стенами. Если целесообразно применение наружных панелей из материала достаточной прочности (например керамзитобетона), может быть рекомендована схема с наружными несущими панельными стенами в сочетании с продольной панельной стеной или рядом колонн неполного каркаса.

Для полносборных жилых домов городского типа повышенной этажности, когда панельные конструкции по техническим или экономическим условиям не могут быть применены, целесообразно переходить к каркасной конструкции с наружными легкими панельными стенами. Допускается сочетание различных конструктивных систем в одном здании в тех случаях, когда это обусловлено назначением отдельных его частей, техническими или экономическими требованиями. Могут применяться, например, каркасные конструкции магазинов в первых этажах панельных домов, панельные конструкции верхних этажей в каркасных зданиях повышенной этажности и т. п. Разрезка наружных панельных стен на монтажные элементы применяется: для жилых домов и общественных зданий, имеющих ту же высоту этажа, — преимущественно поэтажная, для общественных зданий — полосовая из горизонтальных и вертикальных панелей (последняя в отдельных случаях может применяться также и в жилых домах). Конструктивные системы каркасов рекомендуются, как правило, рамные или рамно-связевые из сборных элементов без выступающих в помещение консолей с минимально выступающим из плоскости перекрытия ригелем.

Конструктивные системы зданий должны обеспечивать самостоятельное последовательное поэтапное выполнение строительных работ: по нулевому циклу, монтажу несущих конструкций и их замоноличиванию, оборудованию и отделке здания при поточных методах их организации.

Сетку разбивочных осей следует принимать с наименьшим числом различных шагов и пролетов.

**Поперечные и продольные шаги в плане жилых и общественных зданий** следует принимать кратными укрупненным модулям:

Для шагов размером до	3,6 м . . . . .	3М
То же.	7,2 м . . . . .	6М и 12М
» »	12,0 » . . . . .	15М
» »	18,0 » . . . . .	30М
Без ограничения предела шага . . . . .		60М

Предпочтительно следует принимать шаги, кратные наиболее крупным модулям 60М и 30М, а для жилых домов — также 12М.

Для жилых домов с продольными несущими стенами и близких к ним по планировочной структуре общественных зданий поперечные шаги (пролеты) рекомендуется принимать от 4,8 до 6,0 м — кратными 3М; продольные шаги — 2,4; 2,7; 3,0; 3,3 и 3,6 м. Основной поперечный шаг для других видов общественных зданий с продольными несущими стенами принимается 6,3 (при номинальном расстоянии в чистоте между стенами 6,0 м), 6,0 и 4,8 м. дополнительный — 3,0 м; продольный шаг — 6,0 и 3,0 м.

При продольных стенах из кирпича и блоков и перекрытиях, набираемых из панелей шириной до 1,5 м, для жилых и общественных зданий разрешается применять любые размеры продольного шага, кратные 3М.

Ширина жилых и общественных зданий с поперечной конструктивной схемой и расстояние между продольными осями принимаются кратными 3М. Продольные шаги рекомендуется принимать предпочтительно кратными 30М и 12М: 2,4; 3,0; 3,6; 4,8 и 6,0 м; при необходимости допускаются шаги 2,7 и 3,3 м, а при наличии технико-экономических преимуществ — также 5,7; 6,3 и 6,6 м.

Продольные и поперечные шаги колонн каркасных жилых и общественных зданий принимаются равными: основной — 6 м и дополнительный (для лестничных клеток и примыкающих к ним помещений, коридоров и т. д.) — 3 м. Для жилых домов и больниц допускается также поперечный шаг 4,5 м. Для покрытий залов общественного назначения пролеты принимаются равными 9, 12, 15, 18, 24, 30 м.

Унифицированные высоты этажей принимаются равными (м):

В подвальных этажах	2,4
В жилых домах, жилой части гостиниц, зданиях пионерских лагерей, спальных корпусах санаториев, домов отдыха, школ-интернатов, подвальных этажах	2,7
В зданиях учебных заведений, административных, лечебно-профилактических, торговых (при площади менее 300 м <sup>2</sup> ), общественного питания, вспомогательных зданиях административно-бытового назначения промышленных предприятий	3,3
В торговых залах площадью более 300 м <sup>2</sup> , не разделенных внутренними перегородками, актовых залах площадью 150 м <sup>2</sup> и более, лабораториях и других помещениях с технологическим оборудованием, требующим увеличения высоты этажа	4,2

Высоты залов общественных зданий принимаются:

- 4,8; 5,4; 6,0; 7,2 м (кратно 6М);
- 8,4; 9,6; 10,8 м (кратно 12М);
- 12,6; 14,4; 16,2; 18,0 м (кратно 18М).

При несущих стенах из кирпича допускается принимать также другие высоты залов, кратные 3М.

Привязка стен в зданиях с несущими стенами (продольными или поперечными) выполняется с соблюдением следующих указаний (рис. 1.9):

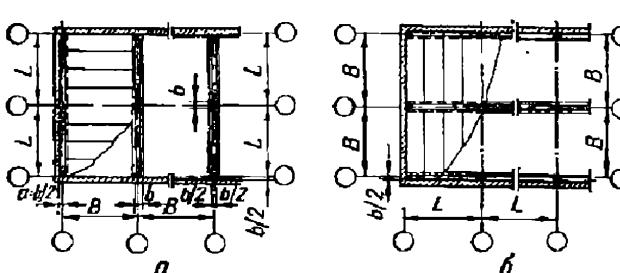


Рис. 1.10. Привязка колонн к разбивочным осям зданий:  
а — с полным поперечным каркасом; б — с полным продольным каркасом.

геометрическая ось внутренних стен совмещается с разбивочной осью; при толщине несущих стен 30 см и более, особенно при наличии в них вентиляционных каналов, если это целесообразно для применения унифицированных элементов перекрытий, могут применяться двойные модульные разбивочные оси,

расположенные так, чтобы обеспечить опирание этих элементов на стены;

внутренняя грань наружных несущих стен располагается на расстоянии  $a$  от модульной разбивочной оси, как правило, равном или кратном  $1/2M$ ; в панельных зданиях расстояние  $a$  принимается равным 10 см, а при составных торцовых стенах — толщине несущей части торцовой стены;

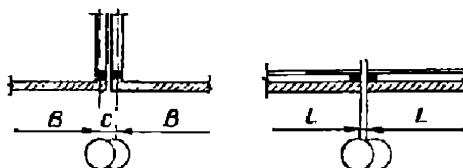


Рис. 1.11. Привязка колонн к разбивочным осям в зданиях с полным каркасом в местах деформационных швов.

ния допускаются для колонн у деформационных швов, у перепада высот зданий, а также в отдельных случаях, обусловленных унификацией элементов перекрытий в зданиях с различными конструкциями опор.

Колонны крайних рядов по отношению к оси, идущей вдоль крайнего ряда (рис. 1.10), следует располагать таким образом, чтобы привязка внутренней грани колонны  $a$  была равна половине толщины колонны среднего ряда, либо совмещать наружную грань колонн с модульной разбивочной осью («нулевая» привязка); по отношению к осям, перпендикулярным к направлению крайнего ряда, — чтобы геометрическая ось колонн совмещалась с модульной разбивочной осью. Исключения в последнем случае могут быть допущены для колонн у деформационных швов, угловых, а также при двойных разбивочных осях.

При размещении парных колонн в местах деформационных швов, перепадов высот и примыканий зданий следует принимать две разбивочные оси с расстоянием между ними 300 и 600 мм (рис. 1.11).

Номинальные размеры конструктивных элементов, непосредственно связанные с объемно-планировочными параметрами зданий, назначаются в соответствии с унифицированными объемно-планировочными параметрами (шагом, высотой этажа) с учетом принятого членения конструкций, а также

при двойных разбивочных осях во внутренних стенах привязка внутренней грани наружных стен к модульной разбивочной оси должна обеспечивать опирание на стену элементов перекрытий.

В каркасных зданиях колонны средних рядов располагаются так, чтобы геометрический центр их сечения совмещался с пересечением модульных разбивочных осей. Исключе-

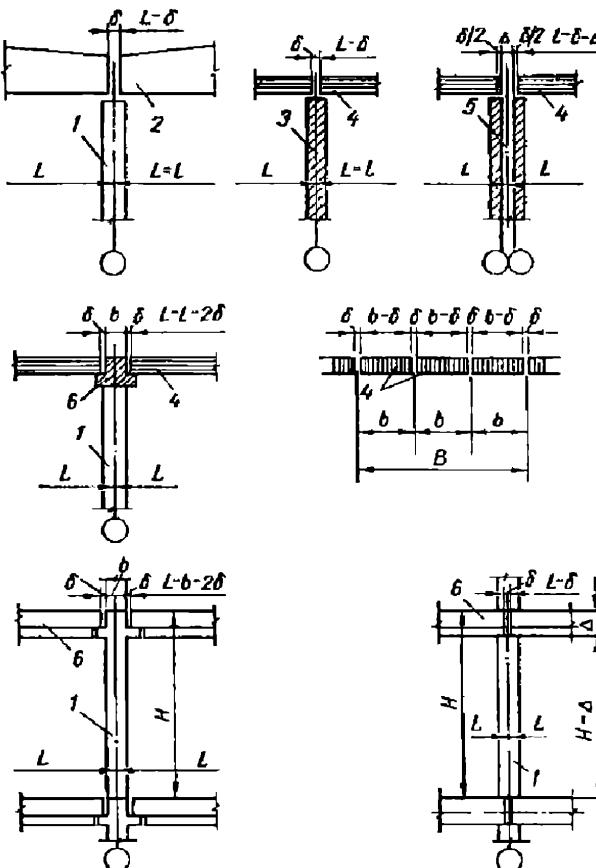


Рис. 1.12. Номинальные размеры конструктивных эле-

ментов:

1 — колонна; 2 — балка или ферма; 3 — стенная панель;

4 — панель перекрытия; 5 — стенная панель с канавками

6 — ригель