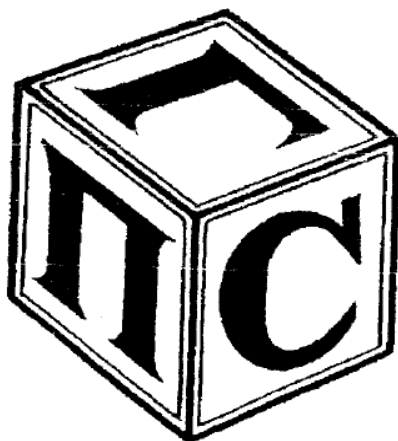


ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

АРХИТЕКТУРА

*Методические рекомендации к курсовому проектированию
для студентов специальности 1-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство»
дневной и заочной форм обучения*



Могилев 2017

УДК 628.9:75
ББК 85.11
А 87

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»
«31» августа 2017 г., протокол № 1

Составители: канд. техн. наук, доц. Е. Е. Корбут;
ст. преподаватель В. А. Катков;
ассистент О. Ю. Марко

Рецензент канд. техн. наук, доц. О. В. Голушкова

Методические рекомендации предназначены к курсовому проектированию
по дисциплине «Архитектура» для студентов специальности 1-70 02 01 «Про-
мышленное и гражданское строительство».

Учебно-методическое издание

АРХИТЕКТУРА

Ответственный за выпуск	Д. В. Михальков
Технический редактор	А. А. Подошевка
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать .Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. .Уч.-изд. л. . Тираж 215 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 24.01.2014.
Пр. Мира, 43,212000, Могилев.

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский
университет», 2017



Содержание

Введение.....	4
1 Содержание и состав курсового проекта.....	5
1.1 Графическая часть.....	5
1.2 Структура пояснительной записки.....	10
2 Порядок выполнения курсового проекта.....	13
3 Объемно-планировочные решения и основные принципы рациональной компоновки зданий	13
4 Габаритные схемы каркаса	15
5 Конструктивное решение каркасно-панельных зданий по серии 1.020.....	16
5.1 Фундаменты.....	16
5.2 Колонны каркаса.....	19
5.3 Диафрагмы жесткости.....	24
5.4 Ригели.....	27
5.5 Плиты перекрытий.....	30
5.6 Стены.....	35
5.7 Лестницы.....	38
Приложение А. План первого этажа	41
Приложение Б. Фасад Ж-А	42
Приложение В. Разрез 1-1.....	43
Приложение Г. Разрез 2-2	44
Приложение Д	45
Приложение Е. Схема расположения элементов фундаментов	46
Приложение Ж. Схема расположения элементов перекрытия	47
Приложение И. План кровли	48

Введение

Методические рекомендации разработаны в соответствии с учебной программой дисциплины «Архитектура» и предназначены для студентов специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» дневной и заочной форм обучения.

Каркасная конструктивная система находит широкое применение в проектировании массовых общественных зданий различного назначения, т. к. обеспечивает гибкость и трансформативность планировочных решений. Базой для разработки конструктивных решений каркасно-панельных общественных зданий служит серия 1.020-1.

Архитектурно-конструктивные решения каркасно-панельных зданий разрабатываются студентами в ходе проектирования для общественных зданий, а также в дипломном проектировании для различных гражданских (гостиниц, административных, офисных, научных, учебных, лабораторных, лечебных и др.) и промышленных зданий.

Конструктивное решение здания разрабатывается с использованием унифицированных сборных железобетонных элементов. Объемно-планировочное и конструктивное решения должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов.

Отличительной функциональной особенностью общественных зданий является сосредоточение в них большого числа людей. Поэтому при проектировании общественных зданий большое внимание уделяется вопросам обеспечения пожарной безопасности, условий видимости (в зрительных залах), акустического режима (в театрах, концертных залах), параметров внутреннего микроклимата: температуры, относительной влажности и воздухообмена.

Изучение дисциплины «Архитектура» – одно из основополагающих направлений формирования инженеров-строителей.

При выполнении курсового проекта «*Каркасно-панельное здание*» студент получает знания по функционально-технологическим, физико-техническим и эстетическим основам архитектурно-строительного проектирования общественных зданий, учится пользоваться нормативной и технической документацией, овладевает методикой проектирования гражданских зданий, их несущих и ограждающих конструкций и отдельных узлов.

Проект студентами выполняется согласно выданному варианту и подварианту. Варианты заданий выдаются студентам согласно алфавитному списку, утверждённому деканатом. В вариантах заданий указана планировка здания. Каждый вариант планировки имеет подварианты *а, б, в* и *г*, которые отличаются высотой и количеством этажей, районом строительства и т. д.

1 Содержание и состав курсового проекта

Состав проекта определяется учебной программой дисциплины «Архитектура».

Курсовой проект состоит из графической части и расчётно-пояснительной записки. Графическая часть выполняется на двух листах формата А1 (841 × 597 мм), расчётно-пояснительная записка – на 15...20 листах формата А4 (297 × 210 мм).

1.1 Графическая часть

Чертежи на листах размещаются таким образом, чтобы обеспечить равномерное заполнение листов. Курсовой проект оформляется по согласованию с руководителем в любой архитектурной графике, ручной или компьютерной.

Графическая часть курсового проекта должна содержать нижеперечисленные чертежи.

1.1.1 План первого этажа (М 1:100).

Планом здания называют горизонтальный разрез здания.

Планы этажа следует изображать в виде горизонтального разреза здания на уровне 1/3 высоты изображаемого этажа или на 1 м над изображаемым уровнем. Планы этажей располагают, как правило, длинной стороной вдоль горизонтальной стороны листа в положении, принятом на генплане.

В тех случаях, когда оконные проемы расположены выше мнимой горизонтальной плоскости разреза по периметру плана, следует располагать сечения соответствующих стен на уровне оконных проемов.

На планах этажей наносят и указывают:

- название плана. В названии планов этажей здания указывают отметку чистого пола этажа, номер этажа или обозначение секущей плоскости (например: План на отм. 0.000; План 2-9 этажей; План 3-3);

- координационные оси здания. Координационные оси наносят тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами, обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв: Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь) в кружках диаметром 6...12 мм. Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану слева направо и снизу вверх. Обозначение координационных осей, как правило, наносят на левую и нижнюю стороны чертежей плана здания;

- «цепочки» размеров по внешнему контуру – общие габариты в осях, расстояние между осями, размеры окон и простенков. Размеры и привязка оконных и дверных проемов, отверстий, борозд, ниш и гнезд в стенах. Размеры оконных проемов с четвертями показывают по наименьшей величине проема;

- отметки уровней чистых полов (если в различных помещениях полы имеют неодинаковые отметки). На планах отметки наносят в прямоугольнике.

«Нулевую» отметку указывают без знака, отметки выше нулевой – со знаком «+», ниже нулевой – со знаком «-»;

– толщину стен и перегородок, а также их привязки к координационным осям;

– площади помещений (их приводят в нижнем правом углу плана помещения и подчеркивают сплошной линией);

– направление и величину уклонов плоскостей (например, пандусов). Уклон указывают стрелкой, над которой проставляют величину уклона в процентах или в виде отношения высоты и длины (например: 1:10);

– позиции (марки) заполнения дверных проемов (в кружках диаметром 5 мм);

– позиции (марки) перемычек и тип заполнения оконных проёмов (например: ОК-1, ПР-1);

– линии разрезов. Разрезы здания обозначают арабскими цифрами последовательно в пределах основного комплекта рабочих чертежей;

– обозначение узлов и фрагментов зданий. При изображении узла соответствующее место отмечают на плане замкнутой сплошной тонкой линией (как правило, окружностью или овалом) с обозначением на полке линии-выноски порядкового номера узла арабской цифрой. Если узел помещён на другом листе, указывают обозначение и номер листа, на котором находится чертёж узла. При этом узел обозначается перечёркнутым кружком диаметром 12...14 мм, сверху которого показывается номер узла, а внизу – номер листа, на котором он обозначен. Фрагменты планов обозначают, как правило, фигурной скобкой. Под фигурной скобкой, а также над соответствующим фрагментом наносятся наименование и порядковый номер фрагмента. Если фрагмент помещён на другом листе, то делают ссылку на этот лист;

– наименование помещений. Допускается наименование помещений, их площади и категории помещать в экспликации.

Пример выполнения плана каркасно-панельного здания приведен на рисунке А.1.

1.1.2 Фасад здания (М 1:200).

Фасад представляет собой одно из следующих изображений здания: главный вид, вид слева, справа или сзади. В зависимости от представленного на чертеже изображения (вида) различают главный фасад, торцевой или дворовой.

Фасад выполняется с отмывкой, с построением теней. При этом не рекомендуется делать акцент на антураже оформления и использовать многоцветные (полихромные) решения для оформления фасада. На фасаде допускается не давать условные обозначения открывания окон, маркировку дверей и окон. Уровень земли желательно подчеркнуть интенсивной тёмной горизонтальной линией.

На фасадах указывают:

– название фасада. В названии фасада здания указывают крайние оси, между которыми расположен фасад (например: Фасад 1-12);

- координационные оси здания, проходящие в характерных местах фасадов (крайние, у температурно-деформационных швов, в местах перепада высот);
- отметки уровня земли, входных площадок, верха стен, низа и верха проемов, расположенных на разных уровнях фасада. Отметки обозначают условным знаком со стрелкой и помещают на выносных линиях;
- ссылки на фрагменты и узлы;
- размеры и привязку элементов, не выполняемых на чертежах планов и разрезов.

Пример выполнения фасада каркасно-панельного здания приведен на рисунке Б.1.

1.1.3 Продольный и поперечный разрезы здания (М 1:200).

Под разрезом понимают вертикальный разрез здания. В зависимости от положения секущей плоскости разрезы можно подразделить на продольные и поперечные.

При выполнении разреза здания положение мнимой вертикальной плоскости разреза принимают, как правило, с таким расчетом, чтобы проемы оказались в секущей плоскости.

На разрезах изображают лишь те видимые элементы, которые находятся непосредственно за мнимой плоскостью разреза. Если здание без подвала, то грунт и элементы конструкций, расположенные ниже фундаментных балок и верхней части ленточных фундаментов, на разрезе не изображают.

Пол на грунте показывают одной сплошной основной линией, пол на перекрытии и кровлю – одной сплошной тонкой линией.

На разрезах наносят и указывают:

- название разрезов здания. В названии разрезов указывается обозначение соответствующей секущей плоскости (например: Разрез 1-1);
 - координационные оси здания, проходящие в характерных местах разреза (крайние, у температурно-деформационных швов, несущих конструкций, в местах перепада высот и т. д.) и расстояния между ними и крайними осями;
 - отметки уровня земли, чистого пола этажей и площадок;
 - отметки низа несущих конструкций покрытия одноэтажных зданий и низа плит покрытия верхнего этажа многоэтажных зданий;
 - отметку низа опорной части заделываемых в стены элементов конструкций;
 - отметку верха стен, карнизов, уступов стен;
 - состав и толщину слоев многослойных конструкций (полов, покрытия).
- Состав многослойных конструкций указывают в выносной надписи (так называемый «флажок»);
- размеры и привязки (по высоте) проемов, отверстий в стенах и перегородках, изображенных в сечении (для проемов с четвертями размеры показывают по наименьшей величине проема);
 - толщину стен и их привязку к координационным осям здания;
 - позиции (марки) элементов здания, не замаркированных на планах и фасадах;

– ссылки на узлы, а также на чертежи элементов здания, замаркированных в разрезах.

Примеры выполнения разрезов каркасно-панельного здания приведены на рисунках В.1 и Г.1.

1.1.4 Разрез по стене (М 1:10, М 1:20).

На разрезе по стене показывается и обозначается конструкция стен, перекрытий, оконных проёмов, примыкающих участков отмостки, полов, кровли, выносятся основные отметки. На разрезе по стене можно выполнить горизонтальные разрывы – рассечения таким образом, чтобы каждый разрыв начинался и заканчивался на одной и той же конструкции.

Пример выполнения разреза по стене каркасно-панельного здания приведен на рисунке Д.1.

1.1.5 Схема расположения элементов фундаментов (М 1:200).

Схема расположения элементов фундаментов – это упрощенное изображение конструктивных элементов и соединения между ними. На схеме расположения элементов фундаментов наносят и указывают:

- координационные оси здания, расстояния между ними и крайними осями;
- размеры и привязки элементов к осям (включая подбетонки и монолитные участки);
- позиции (марки) элементов сборных конструкций с указанием отметки низа элемента (например: «Низ на отм. –1.900»);
- обозначения узлов и фрагментов.

Пример выполнения схемы расположения элементов фундаментов каркасно-панельного здания приведен на рисунке Е.1.

1.1.6 Схема расположения элементов перекрытия (М 1:200).

Схема расположения элементов перекрытия – это упрощенное изображение конструктивных элементов и соединения между ними. На плане перекрытия показывают контуры конструктивных элементов, а также отверстия для санитарно-технического и инженерного оборудования, вентканалы.

На плане наносят и указывают:

- координационные оси здания, расстояния между ними и крайними осями;
- позиции (марки) элементов.

Пример выполнения схемы расположения элементов перекрытия каркасно-панельного здания приведен на рисунке Ж.1.

1.1.7 План кровли (М 1:400).

Основным видом покрытия общественных зданий является бесчердачное покрытие с внутренним водостоком. Площадь покрытия разбивают на приблизительно равные участки, ограниченные водоразделами. Вода с поверхности крыши отводится в ливневую канализацию по внутренним трубам, располагае-

мым у колонн или внутренних стен. Водосборные воронки (не менее двух на температурный блок) располагают не ближе 1,5...2 м от парапетов.

На плане кровли наносят:

- крайние координационные оси с указанием расстояний между ними, оси у деформационных швов, в местах уступов на плане и перепадов высот, у водосточных воронок;
- обозначения направления и величины уклонов кровли. Уклон указывают стрелкой, над которой проставляют величину уклона в процентах или в виде отношения высоты и длины (например: 0,03);
- размеры участков с различной конструкцией и материалом кровли; привязки водосточных воронок;
- вентиляционные шахты, воронки, марки парапетных плит, элементов металлических ограждений кровли и пожарных лестниц и других элементов;
- деформационные (температурные) швы, которые указывают двумя тонкими линиями;
- ссылки на узлы, не замаркированные на разрезах и фасадах, обозначение местных уклонов.

Пример выполнения плана кровли каркасно-панельного здания приведен на рисунке И.1.

1.1.8 Генеральный план (М 1:500).

Генеральный план выполняется с отмывкой. Генеральный план должен отражать генеральную планировку (планировку застройки территории) и благоустройство территории. Верхняя часть чертежа генплана должна соответствовать северной стороне территории (допускается отклонение в пределах 90° влево или вправо). На чертеже генплана наносят:

- ориентацию участка по сторонам света, при необходимости – строительную координатную сетку;
- проектируемое здание и другие объекты застраиваемого участка;
- границу отвода территории;
- элементы благоустройства (озеленение, малые архитектурные формы и т. д.);
- элементы планировочного рельефа (откосы, лестницы, подпорные стенки и др.);
- автомобильные дороги, въезды, площадки с дорожным покрытием, тротуары и дорожки, ограждение;
- горизонтали через 0,5...1 м по высоте. Проектные отметки и отметки естественного рельефа по углам проектируемого здания, отметку чистого пола первого этажа;
- основные размерные линии;
- крайние оси.

1.1.9 Конструктивные узлы (не менее четырех) (М 1:10, М 1:20).

На конструктивных узлах показываются размеры, поясняющие надписи и марки элементов, с обязательной привязкой к координационным осям.



1.2 Структура пояснительной записки

Текст пояснительной записки печатается с использованием ЭВМ или пишется четко черными чернилами на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210 × 297 мм). Высота букв и цифр – не менее 2,5 мм.

Каждая страница должна иметь рамку с отступом от левой кромки 20 мм, а от верхней, нижней и правой кромок – 5 мм. Внизу каждого листа должна быть начерчена и заполнена основная надпись в соответствии с требованиями СТБ 2255–2012.

Расстояние от боковых линий рамки до границ текста рекомендуется оставлять: в начале строки – не менее 5 мм, в конце – не менее 3 мм.

Пояснительная записка к проекту должна содержать следующее.

Введение.

Во введении рассматривается актуальность проблемы, обосновывается целесообразность строительства в заданном районе здания определенного назначения, приводятся новые прогрессивные направления в проектировании и строительстве зданий рассматриваемого вида.

1 Исходные данные для проектирования.

1.1 Климатические, гидрогеологические, мерзлотные и сейсмические условия строительства.

Характеристики рассматриваемых условий строительства принимают в соответствии с ТПК 45–2.04–43–2006. Необходимо привести минимальные температуры воздуха для данного района строительства, глубину промерзания грунтов, влажность воздуха, скорость и направление ветра и др.

Данные используются при теплотехнических расчетах, определении глубины заложения фундаментов, ориентации здания на генплане.

1.2 Особенности функционального процесса, микроклимата, акустического и светового режима основных помещений здания.

Приводится нормативная внутренняя температура воздуха в помещениях здания, основные требования к акустическому и световому режиму здания, краткая характеристика функционального процесса.

1.3 Требования к строительным материалам и конструкциям, их выбор.

Проектируемые здания должны удовлетворять требованиям функциональной, технической, архитектурно-художественной и экономической целесообразности, а также требованиям охраны окружающей природной среды. Согласно указанным требованиям, здания классифицируются по капитальности в зависимости от их роли в общей застройке города и сосредоточения в них материальных ценностей. Класс здания характеризуется сроком его службы. В зависимости от класса устанавливается степень огнестойкости отдельных конструкций и в целом проектируемого объекта.

2 Генеральный план.

2.1 Общие сведения о строительной площадке.

В этом пункте указывают место расположения площадки в общей застройке города (поселка), ее размеры, характеристику рельефа местности, наличие

строений, деревьев, условия обеспечения объекта водой, электроэнергией, отвода сточных вод.

2.2 Планировка застройки и благоустройство территории.

Указываются архитектурно-планировочные принципы, положенные в основу застройки территории, удовлетворяющие требованиям нормативной литературы по размещению проектируемого объекта относительно существующей или будущей застройки, других объектов селитебной зоны, удаления строения от автомагистралей. Отражаются решения по благоустройству территории, обеспечению отвода ливневых вод, озеленению, созданию зон отдыха и др.

2.3 Техничко-экономические показатели генерального плана.

Здесь следует отразить:

- площадь территории и соответствие ее нормам, га;
- площадь застройки, м²;
- площадь, занятую под проезды и проходы, м;
- площадь, занятую зелеными насаждениями, м²;
- коэффициент застройки;
- коэффициент использования территории.

3 Объёмно-планировочное решение.

Даются анализ внутренней композиции (коридорная, анфиладная, зальная и т. д.) и формы здания, его конструктивной схемы, а также отдельных конструктивных элементов. Излагается сущность разработанного проекта, особенности его объёмно-планировочной и конструктивной композиции, конфигурации здания. Приводятся размеры планировочных и объёмно-планировочных элементов здания, разновидности его помещений и взаимосвязь между ними, обоснование размеров этих помещений и принятой этажности здания. Приводятся размеры сетки колонн, принятая этажность, высота помещений и другие особенности остова здания. Отражаются основы удовлетворения здания функциональным, техническим и архитектурно-художественным требованиям, а также требованиям унификации, типизации и стандартизации. Отражаются основные технико-экономические показатели: вместимость (производственная мощность); объём строительный, м³; площадь застройки, м²; расчётная площадь, м²; полезная площадь, м²; общая площадь, м²; экономичность планировочного решения (K_1 – отношение расчётной площади к общей); экономичность пространственного решения (K_2 – отношение объёма здания к общей площади); компактность здания (K_3 – отношение площади наружных ограждений к общей площади).

В случае, если названия помещений не подписаны на чертежах, приводится экспликация помещений.

4 Конструктивное решение здания.

Отражаются виды принятых конструктивных элементов по каждой части здания, описываются особенности крепления, сопряжений и заделки стыков.

В разделе описываются:

– фундаменты под колонны и стены (тип, материал, глубина заложения, способы крепления, заделки, решения отдельных узлов). Фундаментные балки. Конструктивные решения по гидроизоляции подвалов и техподполий;

– колонны (тип, материал, серия, решение узлов крепления и опирания);

– ригели (вид, материал, пролеты, решение узлов крепления и опирания);

– плиты перекрытия и покрытия (вид, материал, пролёты, решение узлов крепления и опирания);

– лестничные марши и площадки (вид, материал, решение узлов крепления и опирания);

– стены (вид, материал, толщина, серия панелей). Цокольные панели, перемычки, карнизы, парапеты. Конструктивные решения по гидроизоляции и отводу талых и дождевых вод. Для перемычек необходимо выполнить ведомость перемычек и спецификацию элементов перемычек;

– кровля (материалы, конструктивные решения отдельных узлов);

– заполнение оконных и дверных проёмов (вид, материал, решение конструктивных узлов). Приводится спецификация элементов заполнения проёмов;

– внутренняя и внешняя отделка здания (вид используемых материалов, их технические характеристики). Приводится ведомость отделки помещений и экспликации полов.

5 Спецификация сборных железобетонных изделий.

6 Теплотехнический расчёт покрытия.

Производится теплотехнический расчёт покрытия.

7 Инженерно-техническое оборудование здания.

В этом разделе приводится описание санитарно-технического и инженерного оборудования. Описываются системы водопровода, канализации, отопления, освещения, вентиляции, газоснабжения, электроснабжения, связи, средств пожаротушения с учетом использования прогрессивных энергосберегающих технологий и приборов.

8 Мероприятия по обеспечению экологичности проекта и сбережению энергоресурсов.

В этом разделе указываются соответствие площади принятого под строительство участка установленным нормативам, степень негативного воздействия эксплуатации здания на окружающую среду. Приводятся порядок восстановления качества почвы и растительного покрова в местах производства работ, мероприятия, направленные на наименьшее изменение природного ландшафта, уменьшение или локализацию вредных выбросов (если таковые имеются), мероприятия по экономии материальных ресурсов, снижению энергозатрат на стадии проектирования, строительства и эксплуатации здания и другие особенности.

Список литературы.

2 Порядок выполнения курсового проекта

При разработке проекта необходимо обеспечить наиболее полное соответствие его своему назначению, удобство и безопасность для деятельности людей, необходимую прочность, долговечность и экономичность при возведении и эксплуатации.

Работа над проектом выполняется в три этапа.

На первом этапе изучается задание, собираются исходные данные и выполняются эскизные чертежи планов и разрезов здания.

На втором этапе после согласования эскизов с руководителем проекта выполняется детальная проработка планов, разрезов, фасадов, деталей с учетом выбранных способов крепления, опирания конструкций и т.п. Следует иметь в виду, что комплект чертежей (планы, разрезы, узлы) разрабатывается совместно как единое целое.

Заключительный этап проектирования включает окончательное оформление чертежей графической части и составление пояснительной записки.

3 Объемно-планировочные решения и основные принципы рациональной компоновки зданий

Основой для формирования конструктивной схемы каркасно-панельных зданий является объемно-планировочное решение. Компоновка зданий разрабатывается к каждому конкретному объекту.

Объемно-планировочное решение здания в значительной степени определяет размещение входных узлов, коммуникационных помещений – коридоров, лестниц и т. п., а также санитарных узлов.

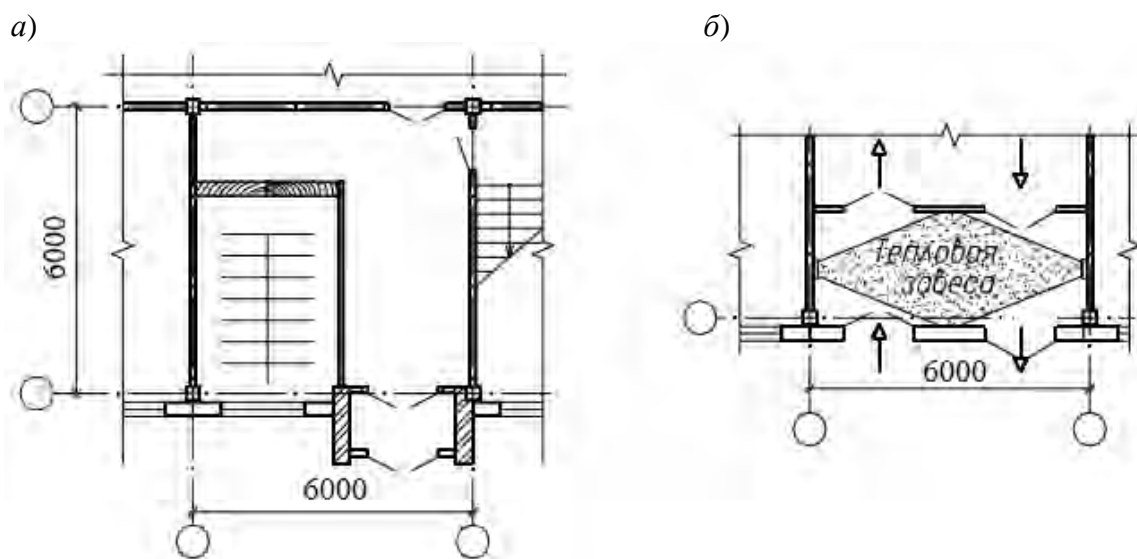
Входной узел является составной частью общественного здания и служит для приема и распределения людских потоков (рисунок 1). Обычно он состоит из вестибюля с тамбурами, гардеробных и вспомогательных помещений (справочные бюро, комната администратора и др.).

Тамбуры являются тепловыми шлюзами, устанавливаемыми на пути проникновения холодного воздуха внутрь здания. Глубина тамбура принимается равной ширине полотна двери, увеличенной на 20 см, но не менее 1,2 м, а ширина – равной ширине дверного проема, увеличенной на 30 см (по 15 см с двух сторон). Двери тамбуров должны открываться наружу по направлению выхода из здания. Входные двери проектируют двупольными.

Основную группу *коммуникационных помещений*, обеспечивающих связи в пределах этажа, составляют коридоры, проходы, галереи. Требования к размерам коридоров и их естественному освещению приведены в предыдущем разделе.

В качестве *вертикальных коммуникаций* в общественных зданиях применяют лестницы, лифты, эскалаторы и пандусы. Лестницы по функциональному

признаку делят на две категории: главные и второстепенные (служебные и пожарные). Главные лестницы можно проектировать индивидуальной формы, открытыми без ограждающих стен. Служебные лестницы проектируются, как правило, с постоянной шириной марша и в закрытых лестничных клетках. Выступающие объемы лестничных клеток могут быть использованы в архитектурной композиции здания.



а – вестибюль с гардеробом; б – тамбур

Рисунок 1 – Примеры планировочных решений входного узла

В многоэтажном общественном здании должно быть предусмотрено не менее двух эвакуационных лестниц, расположенных рассредоточено. Каждая эвакуационная лестница должна иметь выход наружу непосредственно из лестничной клетки или через вестибюль, имеющий несгораемое перекрытие. Лестницы являются путями эвакуации, поэтому их выполняют с учетом требованиями пожарной безопасности.

Общественные здания должны обеспечиваться *уборными, умывальными*, а некоторые из них (лечебные, спортивные и др.) – *душевыми* в соответствии с нормами для каждого из видов зданий.

Размеры отдельных помещений принимаются на основании требований нормативных действующих норм для соответствующего вида зданий и должны обеспечивать достаточное естественное освещение, а также рациональную расстановку мебели и оборудования. При этом компоновка помещений должна соответствовать координатной сетке осей.

При разработке объемно-планировочного решения здания следует учитывать размещение ригелей каркаса и диафрагм жесткости, по возможности, располагая перегородки по ригелям; диафрагмы жесткости являются собственно перегородками.

4 Габаритные схемы каркаса

В основу сборного железобетонного унифицированного каркаса серии 1.020-1 положена связевая статическая схема, при которой колонны и ригели каркаса воспринимают только вертикальные нагрузки, а вся горизонтальная (ветровая) нагрузка передается на систему продольных и поперечных диафрагм жесткости (связей), объединенных в пространственную жесткую коробчатую систему горизонтальными дисками перекрытий.

Каркас, рассчитанный на поверхностную нагрузку на перекрытие до 12,5 кН/м, используется в гражданском строительстве для учебных, лечебных, административно-бытовых, торговых, клубных и т. п. зданий, гостиниц и общежитий высотой до 12 этажей.

Габаритные схемы сборного железобетонного каркаса, запроектированного по связевой схеме, разработаны на основе следующих условий:

- оси колонн, ригелей и панелей диафрагм жесткости совмещены с модульными осями здания;
- шаг колонн в плоскости рам каркаса – 3; 6; 7,2; 9 м;
- шаг колонн в плоскости настилов перекрытий – 3; 4,5; 6; 7,2; 9 и 12 м;
- высота этажей в соответствии с назначением здания и укрупненным модулем 3 м составляет 2,8 (для гостиниц и общежитий); 3,3; 3,6; 4,2; 4,8; 6 и 7,2 м;
- высота подвала – 2,9 и 3,8 м;
- высота технического чердака – 2,4 м.
- длина температурного отсека – не более 60 м.

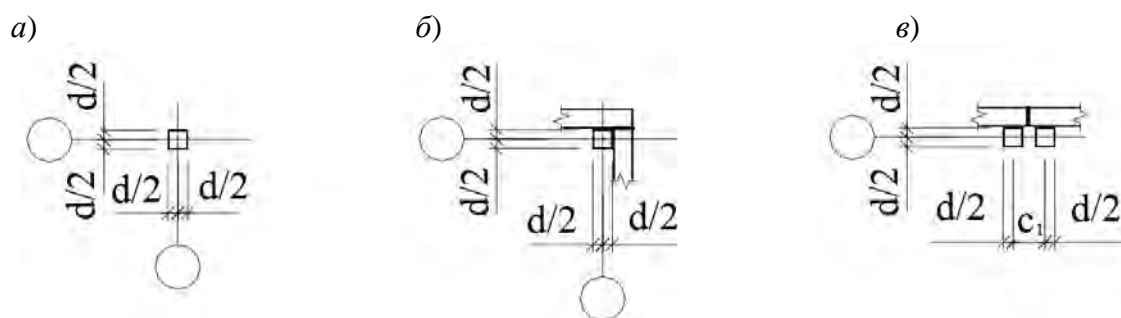
Диафрагмы жесткости, обеспечивающие пространственную устойчивость каркаса, образуются путем заполнения каркаса стенками из железобетонных панелей толщиной 140 мм, располагающихся в плоскости, и из плоскости рам. Они устанавливаются на всю высоту здания начиная с расположенного под ними монолитного ленточного фундамента. Диафрагмы жесткости стараются располагать симметрично центру тяжести здания и обычно совмещают со стенами лестничных клеток, лифтовых шахт и с разделительными перегородками помещений.

Привязка колонн к координационным осям в каркасно-панельных зданиях должна приниматься в зависимости от их расположения в здании.

В каркасно-панельных зданиях колонны средних рядов следует располагать так, чтобы геометрические оси их сечения совмещались с координационными осями (рисунок 2, а).

Привязку крайних рядов колонн каркасно-панельных зданий к крайним координационным осям (как правило – центральная) принимают с учетом унификации крайних элементов конструкций (ригелей, панелей стен, плит перекрытий и покрытий) с рядовыми элементами здания (рисунок 2, б).

Деформационные швы выполняются путем установки парных рам каркаса. Парные рамы устанавливаются со смещением от оси здания со вставкой, длина которой зависит от площади сечения колонн и толщины стен (рисунок 2, в).



a – привязка средних рядов колонн к координационным осям; *б* – привязка крайних рядов колонн к координационным осям; *в* – привязка колонн у температурного шва

Рисунок 2 – Привязка колонн к координационным осям каркасно-панельного здания

Ригели рам каркаса могут располагаться в продольном и поперечном направлениях, изменение направления ригелей возможно в любом месте здания. Это обеспечивается применением трехконсольных колонн, в которых две консоли образованы бетонными приливами, а третья – стальным опорным столиком, приваренным к закладным деталям.

Лестничные клетки размером 6×3 м могут располагаться вдоль и поперек здания. В модуле 6×3 м размещаются двухмаршевые лестницы – для высот этажей до 3,6 м и трехмаршевые – для высот этажей 4,2 м с выходами с разных сторон лестничной клетки. Внутренние стены лестничных клеток могут выполняться из сборных диафрагм жесткости или из кирпича; в этом случае они могут быть учтены в расчете как элементы жесткости здания.

При реальном проектировании подбор элементов каркаса и расстановка диафрагм жесткости обосновываются соответствующим расчетом в зависимости от конфигурации и размеров здания, сетки колонн, нагрузки и других условий.

5 Конструктивное решение каркасно-панельных зданий по серии 1.020

5.1 Фундаменты

Выбор фундаментов каркасно-панельных зданий определяется действующими нагрузками, характером, несущей способностью и деформативностью грунтов. Сложность выбора конструкции фундаментов каркасно-панельных зданий объясняется необходимостью передавать на грунт большие сосредоточенные нагрузки. В зависимости от геологических условий площадки строительства фундаменты могут быть решены свайными с монолитным ростверком на кустах свай и отдельностоящими «стаканного» типа на естественных основаниях.

Серия включает два типа фундаментов – сборный и монолитный.

Конструкция сборного фундамента представляет собой подколонник, предназначенный для распределения вертикальной нагрузки от колонн, а также

Глубину заложения фундаментов при проектировании определяют на основе исходных требований, оговоренных в задании на выполнение проекта (район строительства, тип и состояние грунтов основания, этажность, конструкции и технология возведения здания), и принимают в соответствии с требованиями действующих норм.

Глубину заложения фундаментов под наружные стены следует принимать не менее глубины промерзания грунта, а под внутренние стены или опоры – не менее 0,5 м от уровня грунта. В зданиях с подвалом верх стакана фундамента должен находиться ниже уровня пола подвала не менее, чем на 0,15 м (рисунок 4).

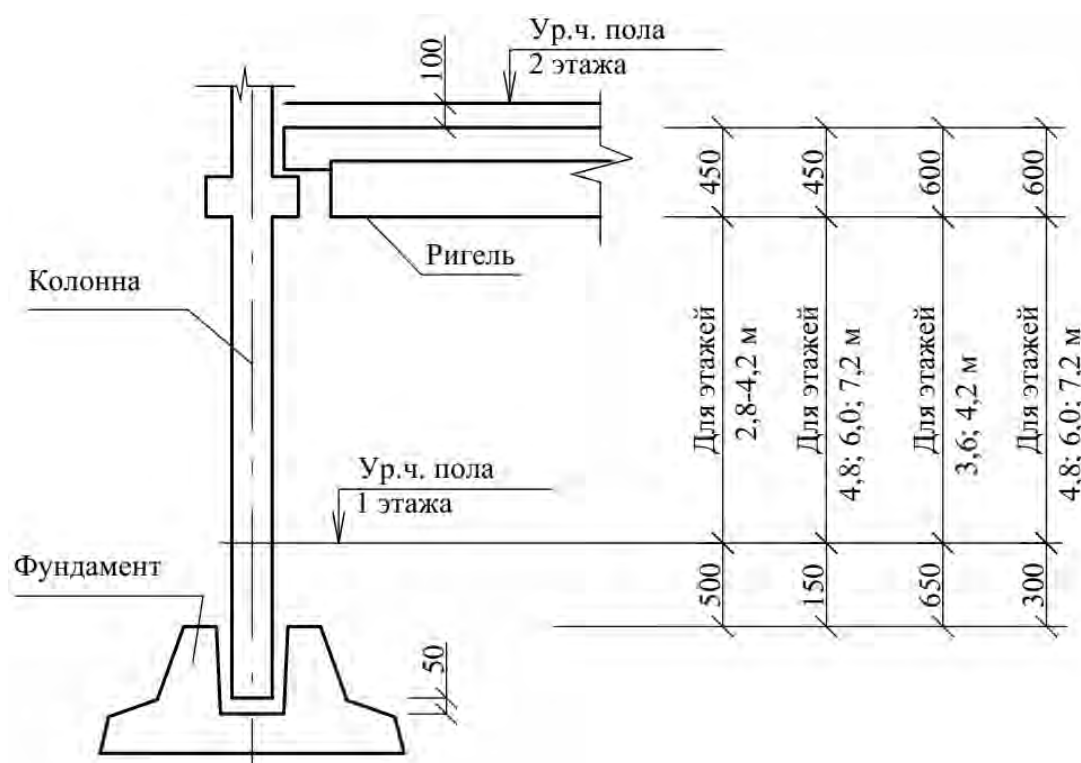
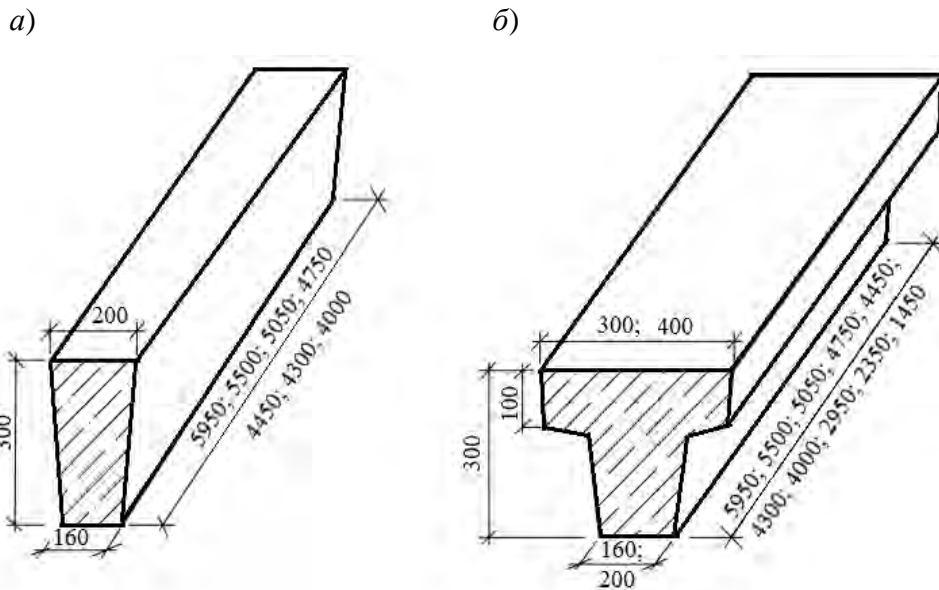


Рисунок 4 – Заглубление фундамента относительно уровня чистого пола в зданиях с полом первого этажа по грунту

Для опирания самонесущих цокольных панелей наружных стен в зданиях без подвалов применяются фундаментные балки. Фундаментные балки (рисунок 5) устанавливаются на бетонные столбики, обрез которых находится ниже уровня чистого пола на 0,45 м; ширина бетонных столбиков принимается не менее максимальной ширины балки.



a – 1БФ; *б* – 2БФ и 3БФ

Рисунок 5 – Фундаментные балки

5.2 Колонны каркаса

Колонны серии 1.020-1/83 разработаны двух типов по размерам поперечного сечения 300×300 мм для зданий малой этажности (высотой до пяти этажей) и 400×400 мм для зданий повышенной этажности.

Для малоэтажных общественных зданий (до пяти этажей) с нагрузками на перекрытия, при которых величина опорной реакции ригеля не превышает 28 т, предусмотрено применение изделий с колоннами 300×300 мм.

Для зданий повышенной этажности, а также для малоэтажных зданий с более высокими нагрузками на перекрытия предусмотрено применение изделий с колоннами 400×400 мм.

5.2.1 Колонны сечением 300×300 мм.

Номенклатура колонн сечением 300×300 мм включает в себя две группы изделий:

- 1) бесстыковые колонны на всю высоту здания;
- 2) колонны, стыкуемые между собой по высоте здания.

Бесстыковые колонны предусмотрены для зданий с высотами этажей 2,8; 3,3; 3,6 и 4,2 м.

Для высоты этажа 2,8 м предусмотрены двух-, трех- и четырехэтажные колонны. В номенклатуру включены колонны для зданий с полами по грунту и техподпольем, при этом в обоих случаях предусмотрены специальные изделия для зданий с высотой первого этажа 3,3 м.

Для высоты этажа 3,3 м приняты одно-, двух-, трех- и четырехэтажные колонны. Номенклатура содержит колонны для зданий с полами по грунту и техподпольем. Помимо колонн с постоянными высотами этажей 3,3 м, в номенкла-

туру включена четырехэтажная колонна с верхним (техническим) этажом 2,8 м, а также четырехэтажная колонна с первым этажом 4,2 м и подвалом 3,0 м.

Для высоты этажа 3,6 м – одно, двух и трехэтажные колонны с полами по грунту.

Для высоты этажа 4,2 м – одно- и двухэтажные колонны с полами по грунту, а также двухэтажная колонна с техподпольем.

Ко второй группе колонн относятся колонны одноэтажной разрезки для зданий с высотой этажа 2,8 и 3,3 м. Одноэтажные колонны предусмотрены для установки в верхних этажах зданий. Для сопряжения с верхними колоннами одноэтажной разрезки предусмотрены специальные четырехэтажные нижние колонны. Эти колонны отличаются от аналогичных бесстыковых колонн наличием закладного изделия в виде стального листа размером 300 × 300 мм, устанавливаемого в верхнем торце колонны.

В зависимости от местоположения колонны в каркасе здания (при примыкании диафрагм жесткости, лестничных клеток и т. д.) применяются колонны двухконсольные, одноконсольные и бесконсольные.

Двухконсольные колонны устанавливаются по средним осям здания.

Одноконсольные колонны могут устанавливаться по средним осям, при одностороннем примыкании к ним диафрагм жесткости установленных в плоскости ригелей, в лестничных клетках, а также по крайним осям здания.

Бесконсольные колонны устанавливаются по средним осям здания при двустороннем примыкании к ним диафрагм жесткости, расположенных в плоскости ригелей, а также по крайним осям при примыкании к колоннам диафрагм жесткости, установленных в плоскости ригелей.

Для колонн принята следующая маркировка:

1 К 2 3 4 5 6 7,

где К – изделие-колонна;

1 – количество этажей в колонне (включая подвал или техподполье);

2 – тип колонны в зависимости от ее положения по высоте зданий:

В – верхняя, С – средняя, Н – нижняя, Б – бесстыковая;

3 – тип колонны в зависимости от наличия консоли: Д – двухконсольная, О – одноконсольная, Б – бесконсольная;

4 – тип колонны в зависимости от ее сечения: индекс марки 3 – сечение колонны 300 × 300 мм, индекс марки 4 – сечение колонны 400 × 400 мм;

5 – высота этажа, дм;

6 – тип колонны по несущей способности. В марках бесконсольных колонн поз. 6 отсутствует;

7 – обозначение типа армирования колонны (в пределах одного типоразмера).

Примеры маркировки:

ЗКНД4.48(60) – 4.2

3 – трехэтажная колонна;

К – колонна;



Н – нижняя;
 Д – двухконсольная;
 4 – сечением 400×400 мм;
 48(60) – с высотой типового этажа 4,8 м и нижним этажом 6,0 м;
 4 – несущая способность консоли 52,5 т;
 2 – тип армирования данной колонны.
 4КНДЗ.28(20) – 2.3
 4 – четырехэтажная;

К – колонна;
 Н – нижняя;
 Д – двухконсольная;
 3 – сечением 300×300 мм;
 28 – с высотой этажа 2,8 м;
 20 – с техподпольем 2,0 м;
 2 – несущая способность консоли 28 т;
 3 – тип армирования данной колонны.

Отличительной особенностью маркировки колонн сечением 300×300 мм является отсутствие индекса в марках бесстыковых колонн. Это связано с тем, что для малоэтажных зданий, как правило, должны применяться бесстыковые колонны, положение которых в монтажной схеме здания однозначно определяется их геометрическими размерами.

Пример:

3КДЗ.28(20) – 2.3
 3 – трехэтажная;
 К – колонна;
 Д – двухконсольная;
 3 – сечением 300×300 мм;
 28 – с высотой этажа 2,8 м;
 20 – с техподпольем 2,0 м;
 2 – несущая способность консоли 28 т;
 3 – тип армирования данной колонны.

Дополнительные марки колонн могут включать в себя закладные изделия для крепления лестничных ригелей, диафрагм жесткости, стеновых панелей, связевых и пристенных торцевых плит и поворотных ригелей перекрытий.

Колонны каркаса изготавливают с консолями 150×150 мм. В случае, если необходимо размещение ригелей в двух взаимно перпендикулярных направлениях, к колоннам приваривают дополнительные консоли (рисунок 6).

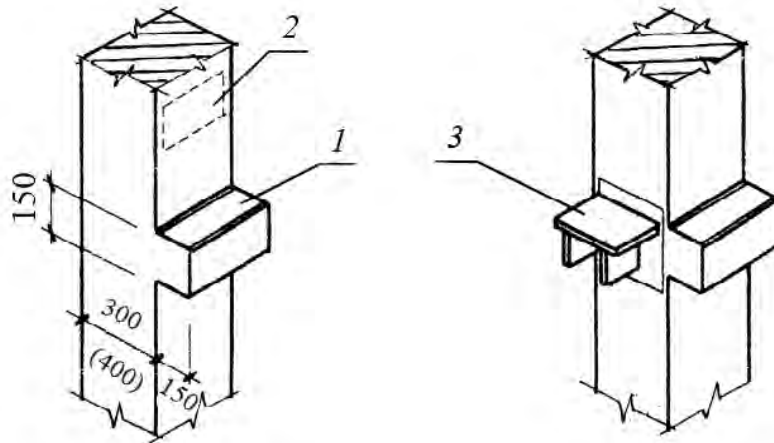
Стык колонн сечением 300×300 мм между собой по высоте показан на рисунке 7.

5.2.2 Колонны сечением 400×400 мм.

В составе номенклатуры колонн сечением 400×400 мм можно выделить три группы изделий:

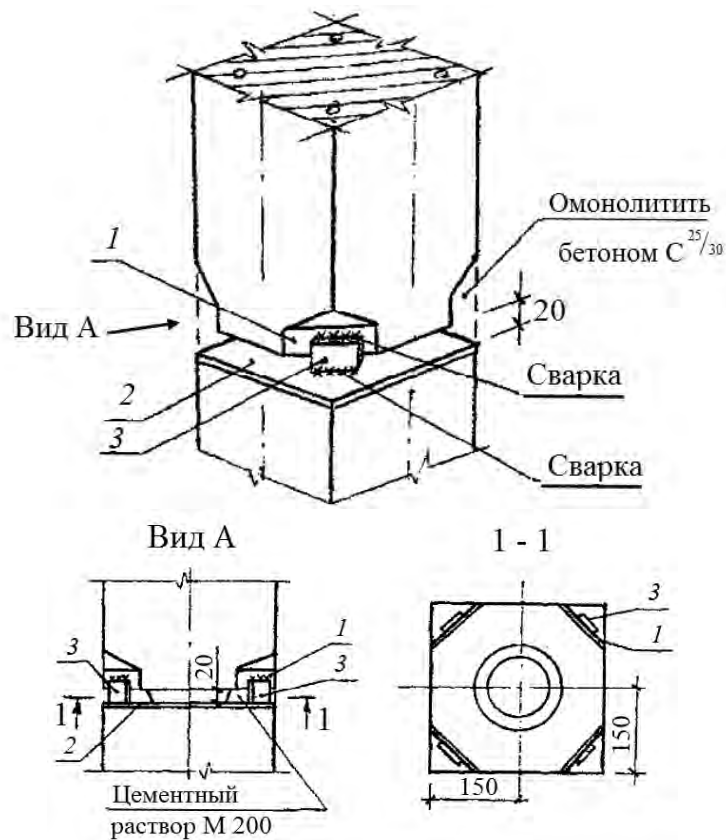
1) бесстыковые колонны на всю высоту здания;

- 2) стыковые колонны многоэтажной разрезки;
- 3) колонны одноэтажной разрезки.



1 – закладная деталь для крепления ригелей; 2 – закладная деталь для крепления связей (устанавливается только у крайних колонн, расположенных у наружных стен); 3 – дополнительная консоль, изготавливаемая из отрезков листовой стали и привариваемая к закладной детали колонны

Рисунок 6 – Консоли колонн

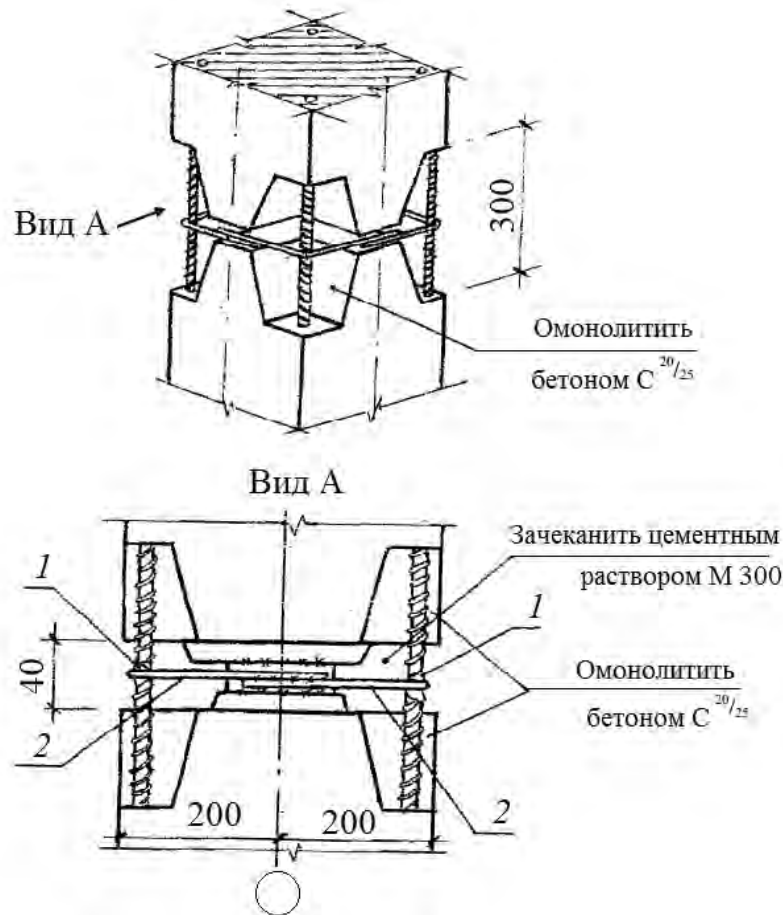


1 – закладная деталь верхней колонны; 2 – закладная деталь нижней колонны; 3 – стальная пластина 60×12 мм, $L = 100$ мм

Рисунок 7 – Стык колонн сечением 300×300 мм между собой по высоте

Бесстыковые колонны предусмотрены для одно- и двухэтажных зданий с высотой этажа 3,6, для двухэтажных зданий с первым этажом 4,2 м и вторым 3,6 м и для двух- и трехэтажных зданий с высотой 4,2 м. В составе стыковых колонн многоэтажной разрезки различаются нижние, средние и верхние колонны. Номенклатура включает в себя нижние, средние и верхние одноэтажные колонны. Номенклатурой предусмотрены колонны для зданий с высотами этажей: 2,8; 3,3; 3,6; 3,6 (4,8); 4,2; 4,8; 6,0; 6,0 (7,2) м (размеры в скобках даны только для первого этажа). В соответствии с местоположением колонн в каркасе здания (при примыкании диафрагм жесткости, лестничных клеток и т. д.) применяются колонны двухконсольные, одноконсольные и бесконсольные.

Стыки колонн сечением 400 × 400 мм по высоте, контактные со сваркой выпусков продольной арматуры и с омоноличиванием узла сопряжения представлены на рисунке 8.



1 – ванная сварка выпусков рабочей арматуры; 2 – стальной хомут Ø10 S240

Рисунок 8 – Стык колонн сечением 400 × 400 мм между собой

5.3 Диафрагмы жесткости

Для обеспечения пространственной устойчивости в обоих направлениях здания устанавливаются диафрагмы жесткости.

Диафрагмы жесткости устанавливаются одна над другой на всю высоту здания в пролете между колоннами и соединяются между собой и колоннами путем сварки закладных деталей, расположенных по вертикальным граням. Число диафрагм жесткости, устанавливаемых в одном температурном блоке, должно быть не менее трех. При этом геометрические оси диафрагм не должны пересекаться в одной точке.

Диафрагмы жесткости нижних этажей устанавливаются на ленточный монолитный фундамент, конструкция которого должна обеспечивать совместную работу этого фундамента с фундаментами диафрагменных колонн на действие суммарных усилий, воспринимаемых связевой панелью.

Горизонтальный стык между диафрагмами жесткости и ленточным фундаментом должен быть таким же, как горизонтальный стык между диафрагмами жесткости в остальных этажах.

Номенклатура диафрагм жесткости включает в себя двухполочные диафрагмы, предназначенные для опирания на них плит перекрытий с двух сторон, и однополочные, предназначенные для опирания на них плит перекрытий с одной стороны. В номенклатуру диафрагм входят также вентблоки-диафрагмы, в толще которых устроены вертикальные сквозные отверстия.

Диафрагмы жесткости запроектированы сплошные и с дверными проемами.

В зависимости от назначения и конструктивного решения диафрагмы подразделяются в соответствии с СТБ 1331–2002 *Диафрагмы жесткости железобетонные. Технические условия* на следующие типы:

Д – диафрагма жесткости сплошная;

ДП – диафрагма жесткости с проемом;

ДЛ – диафрагма жесткости сплошная лестничная;

ДПЛ – диафрагма жесткости с проемом лестничная;

1Д – диафрагма жесткости сплошная с одной полкой;

2Д – диафрагма жесткости сплошная с двумя полками;

1ДП (2ДП) – диафрагмы жесткости с одной (с двумя) полками с проемами, расположенными по середине;

1ДПК (2ДПК) – диафрагмы жесткости с одной (с двумя) полками с проемами, расположенными по краю.

Диафрагмы запроектированы поэтажной разрезки с контактными горизонтальными стыками.

Для зданий с колоннами сечением 300×300 и 400×400 мм принята единая номенклатура диафрагм жесткости независимо от высоты ригелей. При этом в зависимости от высоты ригелей изменяется положение верха диафрагм жесткости относительно консоли колонны.

Стены-диафрагмы жесткости выполняются из железобетонных панелей высотой в этаж и толщиной в 140 мм с одно- или двухсторонними консольными полками в верхней зоне опирания перекрытий (рисунки 9 и 10).

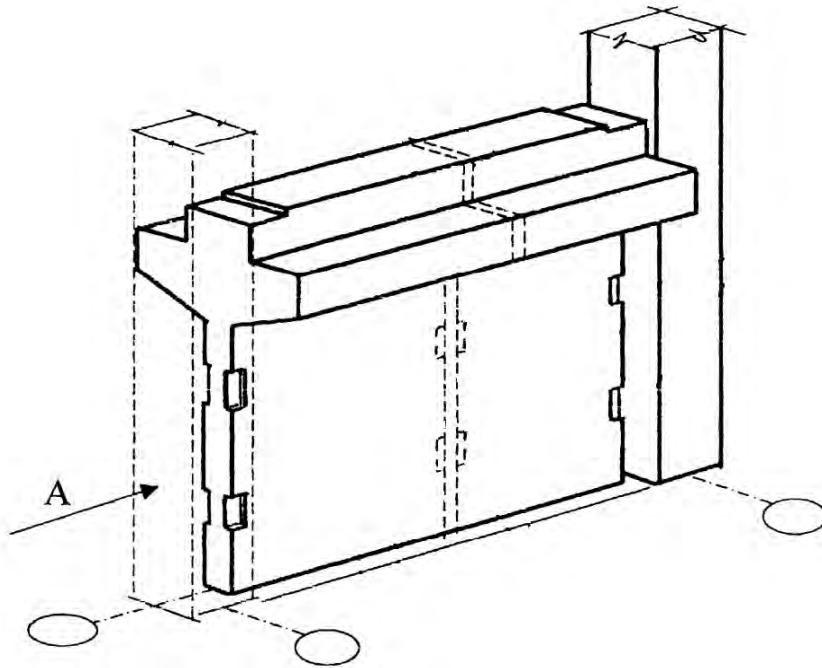
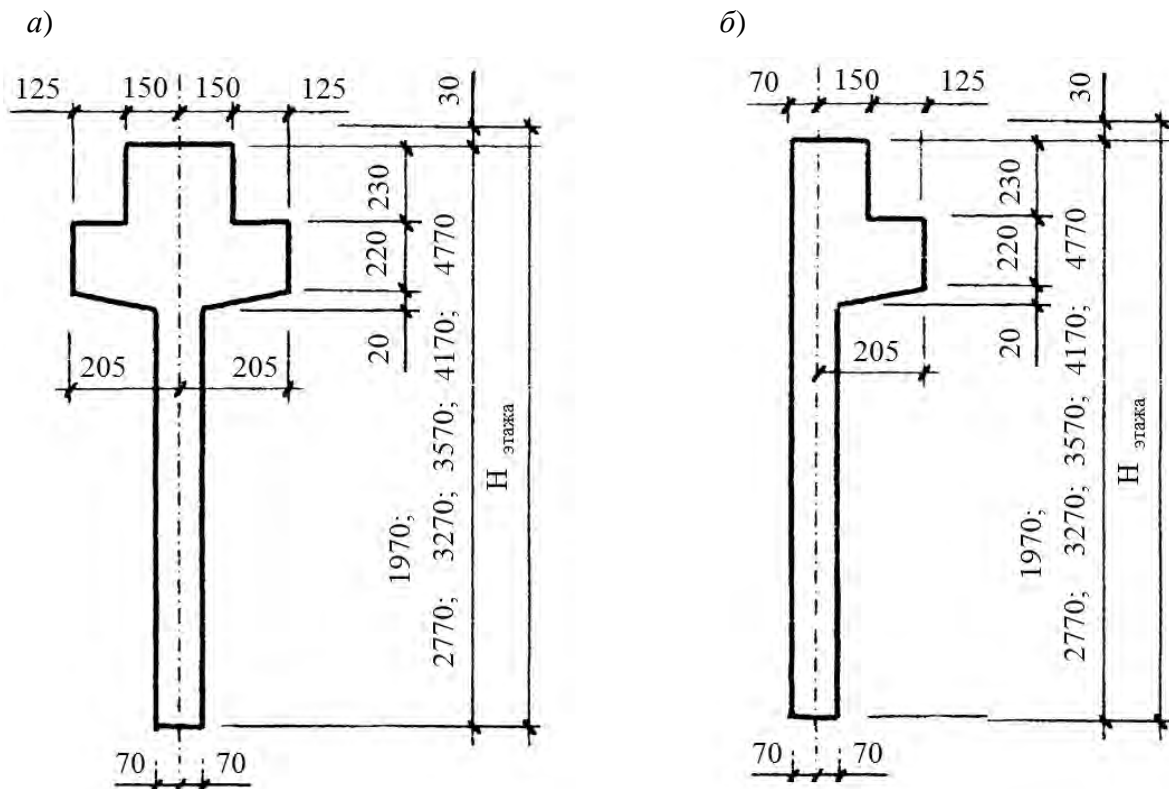


Рисунок 9 – Общий вид диафрагмы жёсткости



a – для двухполочных диафрагм; *б* – для однополочных диафрагм

Рисунок 10 – Диафрагмы жёсткости в соответствии с видом А

Диафрагмы следует обозначать марками в соответствии с требованиями ГОСТ 23009.

Марка диафрагм состоит из буквенно-цифровых групп, разделенных дефисами.

В первой группе указывают:

- обозначение типа диафрагмы;
- габаритные размеры – длину (ширину), высоту в дециметрах; толщину в сантиметрах (значения которых округляют до целого числа) – или обозначение типоразмера диафрагмы.

Во второй группе указывают:

- дополнительные конструктивные характеристики (наличие дополнительных закладных изделий, отверстий, вырезов и т. п.), обозначаемые арабскими цифрами или буквами;
- л (п) – левое (правое) расположение проемов в однополочных диафрагмах.

Для диафрагм, эксплуатируемых в условиях воздействия слабо- или среднеагрессивной среды, в марке дополнительно указывают показатель проницаемости бетона (Н – нормальной проницаемости, П – пониженной проницаемости, О – особо низкой проницаемости).

Примеры условного обозначения диафрагмы жесткости

1 Диафрагма жесткости с двумя полками, сплошная, длиной 2980 мм, высотой 4170 мм, толщиной 140 мм:

2Д 30.42.14 СТБ 1331–2002.

2 Диафрагма жесткости с одной полкой, с проемом, расположенным по краю, длиной 2980 мм, высотой 3270 мм, толщиной 140 мм:

1ДПК 30.33.14 СТБ 1331–2002.

3 Диафрагма жесткости с двумя полками с проемом, расположенным посередине, длиной 2980 мм, высотой 2770 мм, толщиной 140 мм:

2ДП 30.28.14 СТБ 1331–2002,

где СТБ 1331–2002 – обозначение стандарта.

Примечание – Допускается принимать обозначения марок диафрагм по действующим рабочим чертежам на период до их пересмотра.

Для вентблоков-диафрагм в маркировку вводится буква В.

При шаге колонн до 6,0 м ширина панелей диафрагмы соответствует расстоянию в свету между колоннами; при шаге колонн 7,2 и 9,0 м стены диафрагмы проектируются составными из двух-трех изделий с координационными размерами по длине 1,2; 3,0 и 5,6 м.

Панели стен-диафрагм изготавливают глухими или с дверными проемами. Элементы диафрагм жесткости между собой и с колоннами по вертикальным стыкам соединяют стальными шпоночными связями на сварке по закладным деталям, не менее чем в двух уровнях по высоте этажа.

Шаг вертикальных диафрагм жесткости, определяемый расчетом, должен быть не более 36,0 м (с кратностью в 6,0 м) по длине здания и не больше 18 м от края здания или температурно-деформационного шва.

5.4 Ригели

Номенклатура ригелей содержит две группы: высотой сечения 450 мм и высотой сечения 600 мм. Ригели высотой сечения 450 мм разработаны для пролетов 3,0; 6,0; 7,2 м для применения с колоннами сечения 300 × 300 и 400 × 400 мм, ригели высотой сечения 600 мм – для пролета 9,0 м для применения с колоннами сечения 400 × 400 мм. В номенклатуру ригелей 600 мм включены также в качестве доборных ригели для пролетов 6,0 и 3,0 м.

Ригели высотой сечения 450 мм, пролетом 6,0 и 7,2 м, предназначенные для двухстороннего опирания плит запроектированы преднапряженными. Остальные ригели с высотой сечения 450 мм запроектированы без предварительного напряжения.

Ригели высотой сечения 600 мм, пролетом 9,0 м запроектированы предварительно напряженными, пролетом 3,0 и 6,0 м – без дополнительного напряжения.

Номенклатура ригелей включает в себя следующие типы изделий: ригели для двухстороннего опирания плит (РДП, РДР, РДТ); ригели для одностороннего опирания плит, устанавливаемые по торцевым осям и у деформационных швов (РОП, РОР, РОТ); ригели для одностороннего опирания плит или лестничных маршей, устанавливаемые в лестничных клетках (РЛП, ПЛР, РЛТ); бесполочные ригели (Р) с высотой сечения 300 мм, пролетом 6,0 и 3,0 м, устанавливаемые в лестничных клетках вдоль наружных стен, предназначенные для работы в качестве элементов диска перекрытия в местах его разрыва лестничными клетками.

Марка ригеля состоит из двух буквенно-цифровых групп, разделенных дефисом. Первая группа содержит буквенные и цифровые обозначения. Буквенные обозначения характеризуют поперечное сечение ригеля:

РД – ригель с двумя симметричными полками для опирания плит с двух сторон;

РО – ригель для опирания плит с одной стороны;

РЛ – ригель с одной полкой, устанавливаемый в лестничных клетках;

Р – ригель прямоугольный;

П – ригель для опирания многопустотных плит;

Р – ригеля для опирания ребристых плит;

Т – ригель для опирания плит типа 2Т.

Цифровые обозначения характеризуют габаритные размеры ригелей:

– первое число обозначает размер высоты сечения (в дециметрах);

– второе число обозначает округленную длину ригеля (в дециметрах).

Вторая часть марки характеризует несущую способность ригеля и класс стали предварительно напряженной арматуры. При этом несущая способность ригеля охарактеризована расчетной нагрузкой в сотых килограмм-сила на погонный метр.

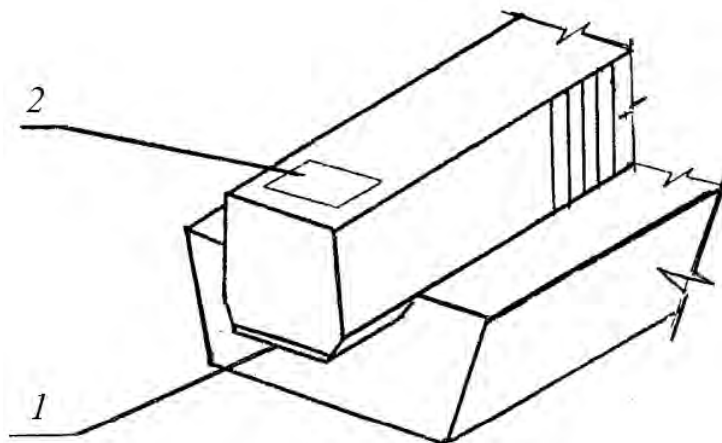
Пример:

1) РДП 4.56 – 110 S800 – ригель двухполочный для опирания многопустотных плит высотой 450 мм, длиной 5560 мм с нагрузкой 11,0 т/п. м с предварительно напряженной арматурой класса S800;

2) РОР 4.57 – 40 – ригель для опирания ребристых плит с одной стороны высотой 450 мм, длиной 5660 мм с нагрузкой 4,0 т/п. м.

Ригели перекрытий содержат закладные изделия для соединения с колоннами и межколонными (связевыми) плитами перекрытий.

Для решения сопряжения ригелей с другими элементами (при решении деформационных швов, внутреннего угла здания, опирания верхней лестничной площадки) в ригелях следует предусматривать постановку дополнительных закладных изделий (рисунок 11).

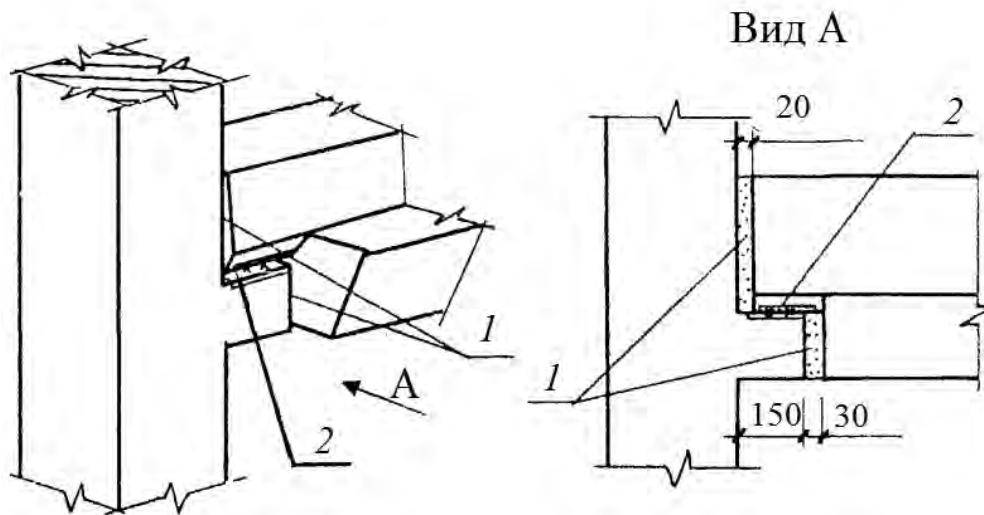


1 – закладная деталь крепления к колонне; 2 – закладная деталь для крепления связей

Рисунок 11 – Опорная часть ригеля

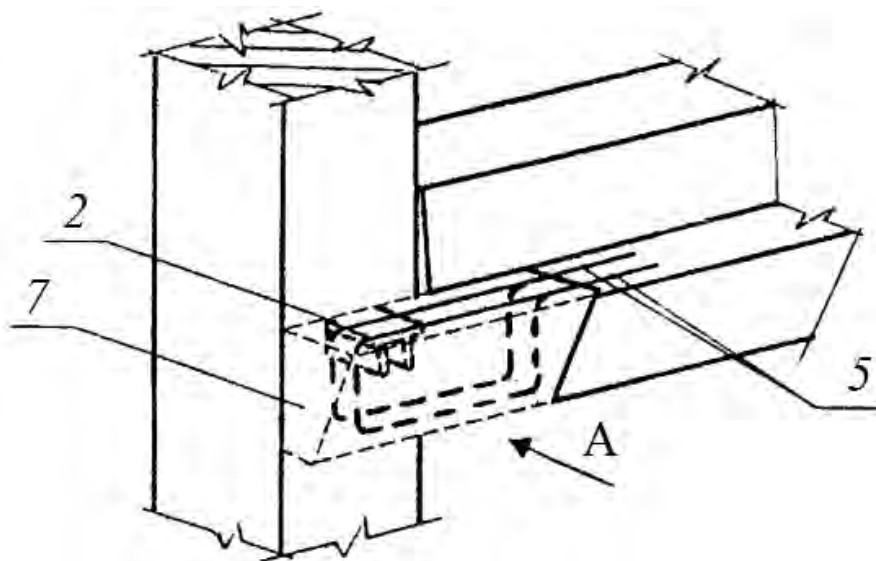
Крепление ригеля к колонне шарнирное. Крепление осуществляется путем сварки закладных деталей ригеля и колонны с последующей заделкой зазора бетоном на мелком заполнителе (рисунок 12).

Для придания большей эстетичности перекрытию зазоры между полками ригеля и наружными стенами (у крайних колонн) и между полками ригеля (у средних колонн) замоноличиваются. Для этого до монтажа плит перекрытия по два каркаса из арматуры диаметром 4 мм S500 (проволока) укладывают на полки ригеля не менее чем на 100 мм. У крайних колонн каркасы прихватывают сваркой к опорному столику, предназначенному для опирания плиты перекрытия. К каркасам крепится штукатурная сетка, и узел омоноличивается (рисунок 13).



1 – бетон С12/15...С20/25 (при технико-экономическом обосновании можно заменить на цементно-песчаный раствор М 200); 2 – сварка $h_{ш} = 12$ мм по длине закладной детали ГОСТ 5264–80

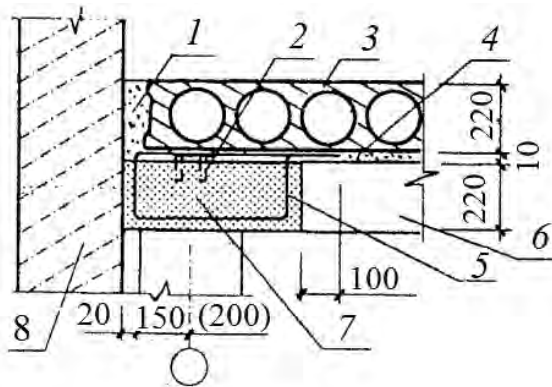
Рисунок 12 – Узел крепления ригеля к колонне



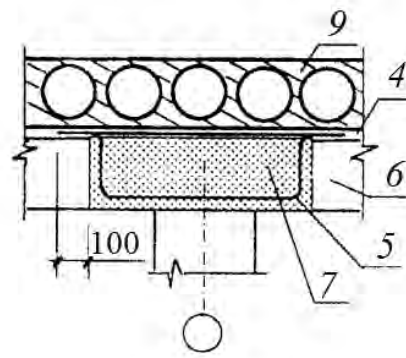
1 – бетон С12/15; 2 – опорный столик для опирания пристенной (связевой) плиты перекрытия; 3 – пристенная (связевая) плита перекрытия шириной 1,2 м; 4 – цементно-песчаный раствор $\delta = 10$ мм; 5 – арматура конструктивная $\varnothing 4$ S500 (проволока); 6 – ригель; 7 – оштукатурить по сетке цементным раствором; 8 – стеновая панель; 9 – межколонная (связевая) плита перекрытия шириной 1,5 м

Рисунок 13 – Узел заделки зазоров между полками ригелей

Вид А (для крайних колонн)



Вид А (для средних колонн)



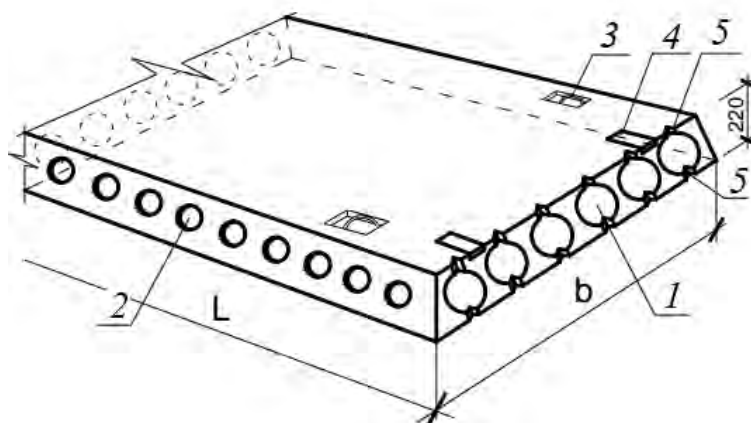
Окончание рисунка 13

5.5 Плиты перекрытий

В связи с тем, что каркас серии 1.020-83 является связевым каркасом, особенно важное значение для обеспечения пространственной устойчивости здания как в процессе монтажа, так и в процессе эксплуатации имеют диски перекрытий.

При устройстве перекрытия из многопустотных плит его работа в качестве диска обеспечивается за счет приварки ригелей к консолям колонн, сварки связевых панелей между собой и ригелями, а также за счет тщательного замоноличивания (бетоном класса не ниже С12/15) шпонок и швов между всеми элементами перекрытия (шпоночные вырезы устраиваются при изготовлении на заводе по боковым поверхностям ригелей и боковым и торцевым плоскостям плит).

В каркасных зданиях по серии 1.020.1-83 используются многопустотные плиты перекрытия по серии 1.041-2 (рисунок 14).



1 – сквозные отверстия диаметром 159 мм (с одного торца диаметр уменьшен, с другого торца плит отверстия заделаны бетонными вкладышами длиной 130 мм); 2 – круглые шпоночные углубления диаметром 120 мм, глубиной 15 мм; 3 – петлевые монтажные выпуски; 4 – закладные детали для крепления связей (только у связевых плит); 5 – зубчатые шпоночные вырезы по торцам плит

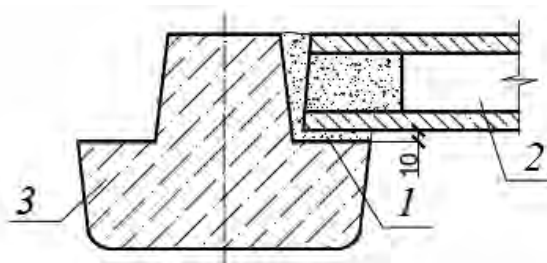
Рисунок 14 – Общий вид многопустотной плиты перекрытия

Для междуэтажных перекрытий применяются многопустотные плиты двух видов: рядовые (номинальной шириной 1500 и 1200 мм) и связевые (плиты-распорки). Связевые плиты совпадают по основным размерам с рядовыми, но имеют специальные закладные детали для крапления связей – арматурных стержней. Кроме того, связевые плиты в зданиях с колоннами 400×400 мм имеют по торцам вырезы для пропуска колонн.

Связевые плиты укладывают между колоннами (как средними, так и крайними), при этом арматурный стержень приваривается к закладным деталям связевых плит и закладной детали ригеля.

В торцах здания устанавливается по два арматурных стержня, которые привариваются к закладной детали плиты и ригеля, а также к закладной детали плиты и колонны.

Плиты опираются на полки ригелей по слою цементно-песчаного раствора толщиной 10 мм (рисунок 15).



1 – цементно-песчаный раствор М 100; 2 – плита перекрытия; 3 – ригель

Рисунок 15 – Узел опирания пустотных плит перекрытия на ригели

Если в отдельных местах перекрытия необходимы отверстия для пропуска стояков вентиляции или других коммуникаций, вместо многопустотных плит укладывают санитарно-технические плиты (ПРС). Такая плита по периметру имеет толщину 220 мм, а остальная часть плиты – 30 мм. Кроме того, в каркасных зданиях по серии 1.020-83 могут использоваться в качестве плит перекрытия ребристые плиты высотой 300 мм и панели типа «ТТ» и «Т» высотой 600 мм.

Плиты должны обозначаться марками в соответствии с требованиями ГОСТ 23009. Марка плиты состоит из буквенно-цифровых групп, которые разделяются дефисом.

В первой группе указывают:

- обозначение типа плиты (для плит безопалубочного формования: 1 – защемленная в несущих стенах; 2 – свободно опертая на ригели);
- геометрические размеры – длину и ширину плит в дециметрах (с округлением значений до целого числа) и высоту в сантиметрах.

Во второй группе указывают:

- расчетную нагрузку в килопаскалях;
- класс напрягаемой арматуры;
- вид бетона (кроме тяжелого).

В третьей группе указывают:

– стойкость к воздействию агрессивной среды:

П – для бетона пониженной проницаемости;

О – для бетона особо низкой проницаемости;

– дополнительные конструктивные особенности (наличие закладных изделий, отверстий, ниш и вырезов), обозначаемые арабскими цифрами или буквами.

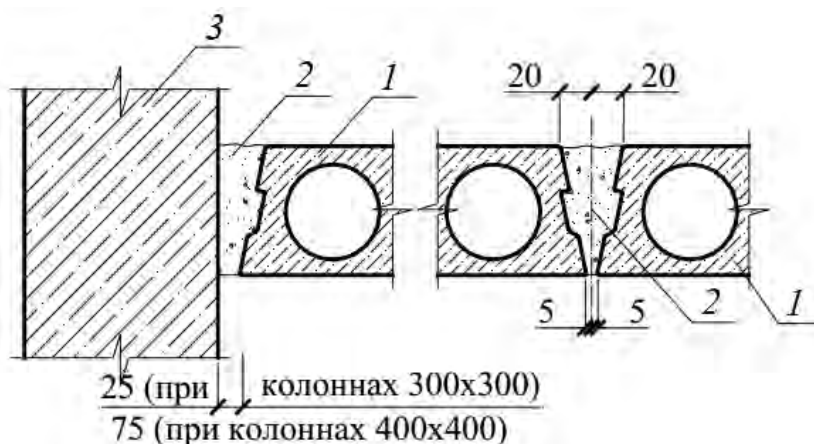
В марках связевых пристенных плит, устанавливаемых по крайним рядам колонн, в третью группу добавляется индекс 1. В марках связевых плит, устанавливаемых по средним рядам колонн, в третью группу добавляется индекс 2. В марках связевых плит, устанавливаемых по средним рядам колонн и имеющих по торцам вырезы под колонны сечением 400×400 мм, в третью группу добавляется индекс 3. В марках связевых пристенных плит, имеющих по торцам вырезы под колонны сечением 400×400 мм, в третью группу добавляется индекс 4. Для плит, предназначенных для применения только в зданиях, возводимых в сейсмичных районах, в марке плиты в третьей группе добавляется индекс в виде прописной буквы «Б».

Пример условного обозначения (марки) плиты

Плита ПТМ размером $5,65 \times 1,5$ м с условной несущей способностью 8 кПа, с напрягаемыми стержнями из стали класса S800, из тяжелого бетона, устанавливаемая по средним рядам колонн:

ПТМ 56.15.22 – 8,0 S800 – 2.

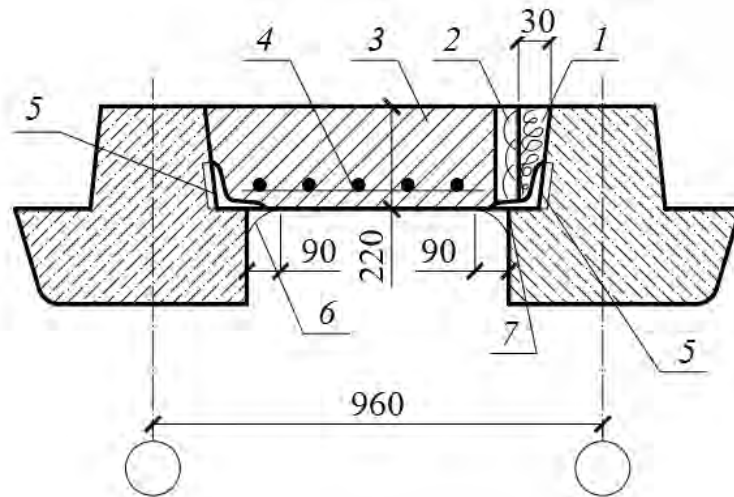
Заполнение швов между плитами перекрытия и плитами перекрытия и стенами показано на рисунке 16.



1 – плита перекрытия; 2 – бетон С12/15 (раствор М 200); 3 – стеновая панель

Рисунок 16 – Заполнение швов между плитами перекрытия и плитами перекрытия и стенами

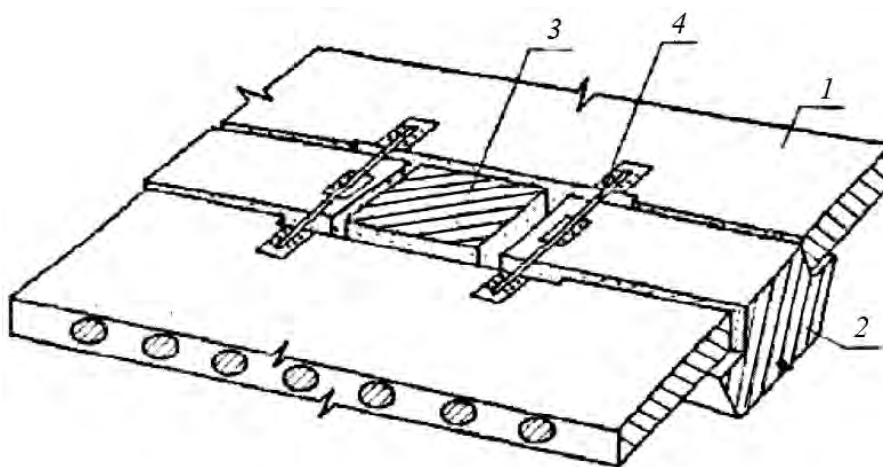
Деформационные швы в зданиях рекомендуется осуществлять установкой парных колонн (на парных осях со вставкой 960 мм) с сохранением размеров примыкающих пролетов (рисунок 17). Зазор между ригелями замоноличивают по месту, при этом монолитный участок перекрытия соединяют с одной из опор швом скольжения по прокладке из двух слоёв рубероида.



1 – конопатка просмоленной паклей; 2 – доска $\delta = 16$ мм; 3 – бетон С12/15; 4 – арматурная сетка (по проекту); 5 – отрезки прокатных уголков 140×90 мм, приваренных к закладным деталям одноплочных ригелей с шагом 1000 мм; 6 – штукатурка; 7 – два слоя толя, проложенных по уголкам

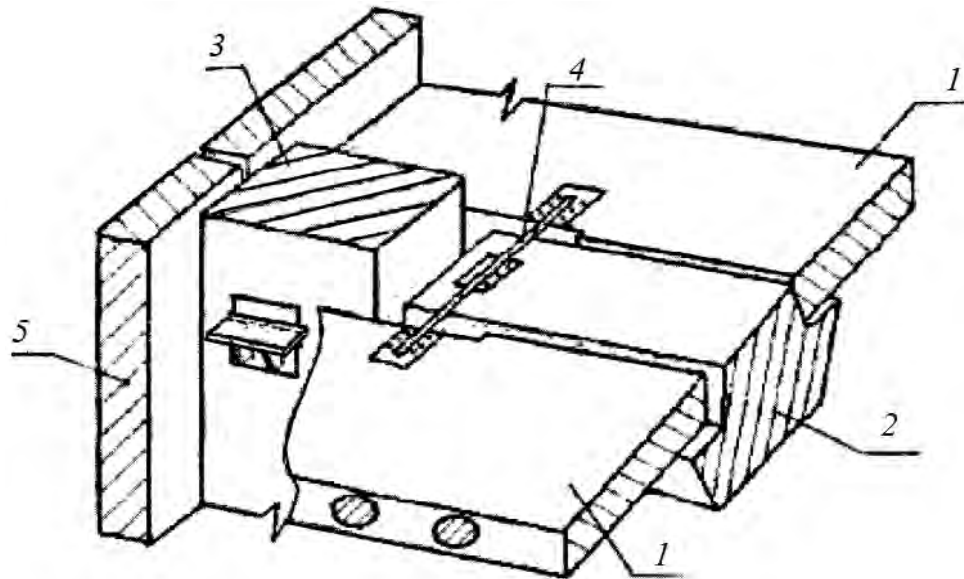
Рисунок 17 – Устройство температурного шва

Установку связей (арматурных стержней), связывающих связевые плиты перекрытия между собой и с ригелями (а в торце здания и с колоннами каркаса), рекомендуется осуществлять согласно схемам, приведенным на рисунках 18–21.



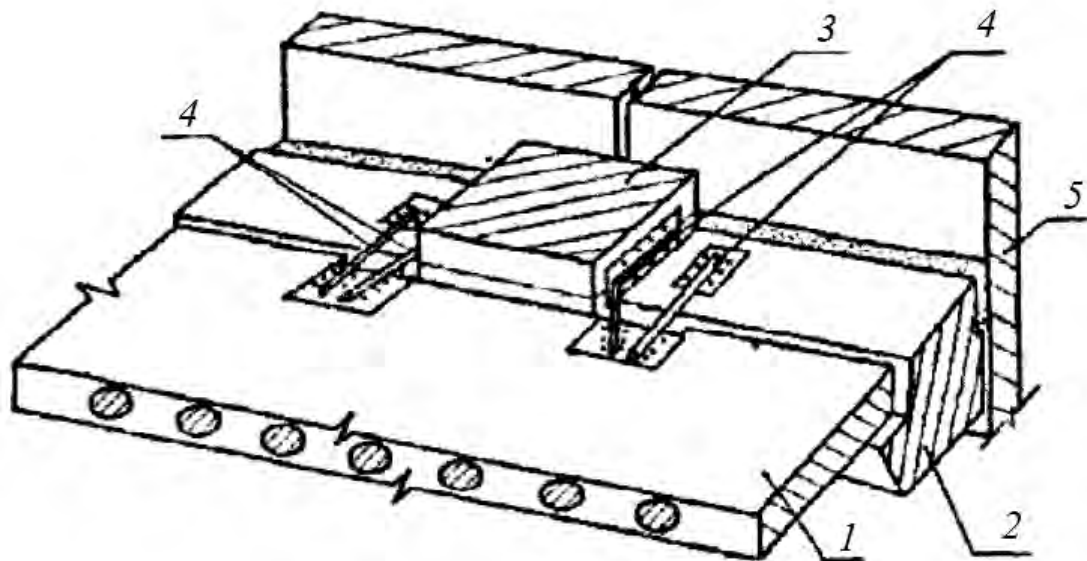
1 – многпустотная плита перекрытия (связевая шириной 1,5 м); 2 – двухплочный ригель; 3 – средняя колонна каркаса; 4 – связь (арматурный стержень диаметром 14...22 мм S240)

Рисунок 18 – Схема установки связей по средним колоннам



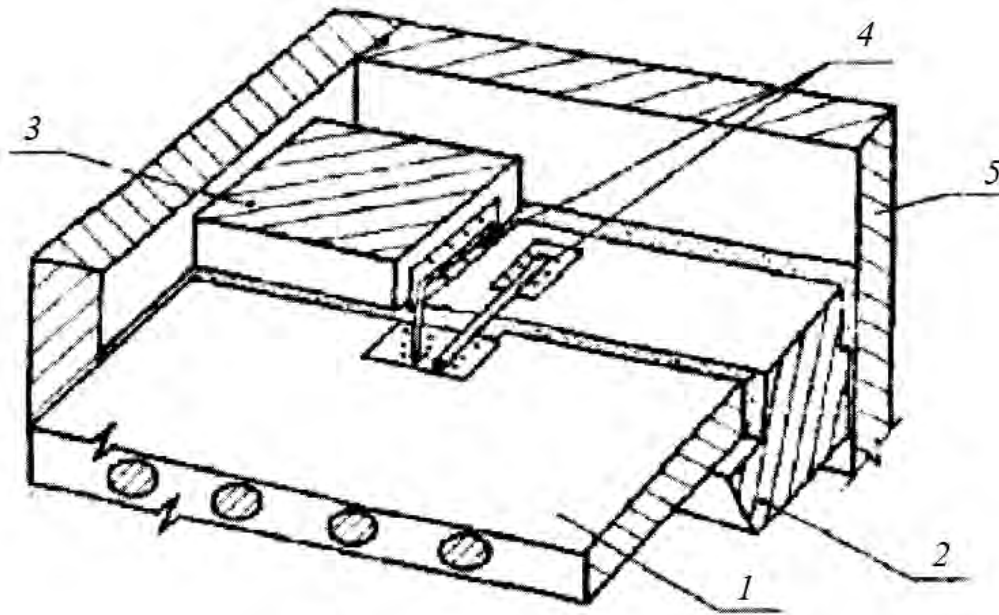
1 – многопустотная плита перекрытия (связевая пристенная шириной 1,2 м);
 2 – двухполочный ригель; 3 – крайняя колонна каркаса, расположенная у продольной стены;
 4 – связь (арматурный стержень диаметром 14...22 мм S240); 5 – стеновая панель

Рисунок 19 – Схема установки связей по крайним колоннам



1 – многопустотная плита перекрытия (связевая шириной 1,5 м); 2 – однополочный ригель; 3 – средняя колонна каркаса; 4 – связь (арматурный стержень диаметром 14...22 мм S240); 5 – стеновая панель

Рисунок 20 – Схема установки связей по средним колоннам в торце здания



1 – многоячеечная плита перекрытия (связевая пристенная шириной 1,2 м);
 2 – однополочный ригель; 3 – крайняя колонна каркаса, расположенная в углу здания;
 4 – связь (арматурный стержень диаметром 14...22 мм S240); 5 – стеновая панель

Рисунок 21 – Схема установки связей по крайним колоннам

5.6 Стены

При проектировании зданий с изделиями каркаса серии 1.020-1/83 предусматривается применение стеновых панелей по серии 1.030.1-1 (рисунок 22).

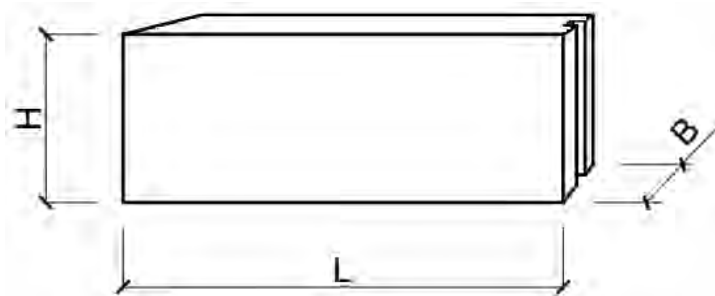


Рисунок 22 – Стеновая панель

Панели наружных стен разработаны в двух вариантах – навесные и самонесущие. Навесные панели закрепляются на колоннах каркаса, передавая на них горизонтальные и вертикальные нагрузки. Самонесущие панели передают вертикальную нагрузку через простенки на конструкции нулевого цикла, а горизонтальные – на колонны каркаса.

При проектировании зданий, как правило, следует применять вариант самонесущих стен как наиболее экономичный. Применение навесных панелей должно обосновываться архитектурно-конструктивными соображениями. Это в особой степени относится к зданиям с колоннами 300 × 300 мм.

Номенклатура стеновых панелей состоит из рядовых панелей, простеночных панелей, изменённых панелей для углов и цокольных панелей типа ПСЦ и БЦ.

Панели разработаны длиной 3,0; 6,0; 7,2 и 9,0 м, при этом панели длиной 7,2 и 9,0 м изготавливаются только легкобетонными.

Низ панелей, устанавливаемых в уровне перекрытия (покрытия), располагается на 600 мм ниже уровня пола при ригелях высотой 450 мм (высота поясной панели – 1485 мм) и на 900 мм – при ригелях высотой 600 мм (высота поясной панели – 1785 мм). Применение панелей высотой 885 мм предусматривается только в случае опирания их на цокольные панели, а высотой 585 мм – только в качестве подкарнизных. Парапет решается с применением панелей высотой 1485 и 1785 мм в зданиях с высотой ригеля 450 и 600 мм.

Самонесущие панели наружных стен устанавливаются на простеночные или рядовые панели и крепятся поверху к колоннам монтажными соединительными элементами, для чего в панелях предусмотрены закладные детали. Простеночные панели, устанавливаемые у колонн каркаса, крепятся аналогично.

Все простеночные панели по низу и по верху крепятся к рядовым панелям. Передача нагрузки от вышележащих стен предусматривается только через простеночные панели, расположенные у колонн каркаса, минуя простенки, устанавливаемые в пролете между колоннами. Максимальная высота самонесущих стен определяется несущей способностью простеночных панелей, установленных у колонн каркаса.

Навесные панели устанавливаются на опорные металлические столики, изготавливаемые из прокатного уголка и привариваемые к закладным деталям колонн. Простеночные панели навесных стен крепятся к выше- и нижерасположенным рядовым панелям. Во внутреннем углу здания навесные панели опираются на ригели каркаса через опорные столики.

Для случая самонесущих стен предусматриваются закладные изделия по верхней грани панелей для крепления их к колоннам, для навесных стен предусматривается установка закладных изделий по верхней и нижней граням.

Для крепления простеночных панелей к рядовым предусмотрено соответствующее расположение закладных изделий в зависимости от ширины и расположения простенков.

Панели нулевого цикла разработаны длиной 3,0; 3,6 и 6,0 м. Они устанавливаются на обрезы фундаментов колонн. В пролете может устанавливаться две или несколько цокольных панелей при условии опирания их на дополнительные промежуточные фундаменты.

Условное обозначение марок состоит из буквенно-цифровых индексов, образующих три группы обозначений:

1) содержит обозначение типа панели, определяющее ее конфигурацию и габаритные размеры в дециметрах. Габаритные размеры угловых панелей для наружных углов и простеночных панелей для внутренних углов зданий указаны в сантиметрах.

Применяют следующие типы панелей:

ПС – панель стеновая рядовая;

- 1ПС – панель стеновая рядовая для внутреннего угла;
 - 2ПС – панель стеновая простеночная;
 - 3ПС – панель стеновая для наружного угла;
 - 4ПС – панель стеновая простеночная для внутреннего угла;
 - ПСЦ – панель цокольная;
 - БЦ – балка цокольная;
 - ПК – карнизная панель;
 - 2ПК – карнизная панель для внутреннего угла;
 - 301ПК – карнизная панель для наружного угла;
- 2) указывает на несущую способность панели и материал панелей.

Материал панели обозначается:

- Я – из ячеистого бетона;
- Л – из легкого бетона;
- Т – из тяжелого бетона (для карнизных панелей);

3) состоит из двух цифр, которые обозначают исполнение панели:

- цифра 1 – прямое;
- цифра 2 – зеркальное.

Вторая цифра третьей группы обозначает номер схемы расположения закладных изделий в панелях.

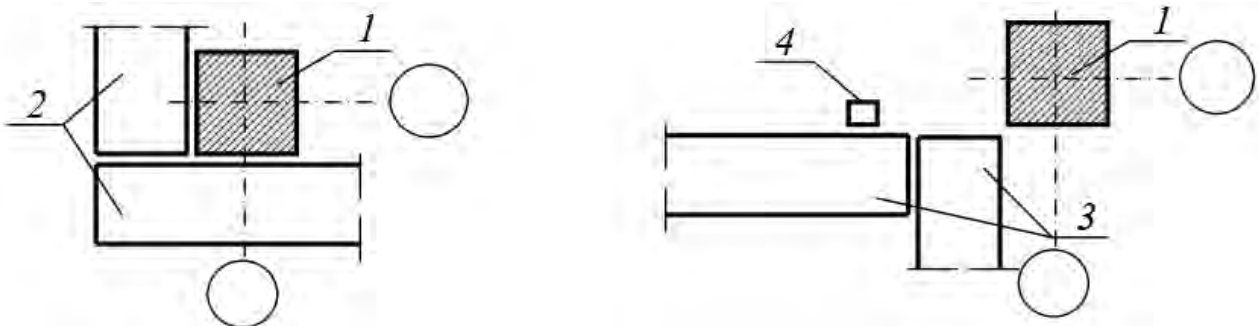
При отсутствии прямого и зеркального исполнения изделия первый цифровой индекс в марке панели не проставляется.

Пример условного обозначения (марки) панели

Панель стеновая рядовая ПС размером 6,0 × 1,8 м с нормативной ветровой нагрузкой 200 кгс/м, из легкого бетона, со схемой разбивки закладных деталей № 15:

ПС 60.18.3,5 – 4. Л – 15.

Решение внутренних и наружных углов с использованием удлиненных и укороченных стеновых панелей показано на рисунке 23.



1 – колонна каркаса; 2 – панель стеновая для наружного угла; 3 – панель стеновая для внутреннего угла; 4 – стальная стойка для крепления стеновой панели, приваренная к закладным деталям ригеля

Рисунок 23 – Решение внутренних и наружных углов с использованием удлиненных и укороченных стеновых панелей

5.7 Лестницы

Лестничные клетки или открытые лестницы располагаются в ячейке сетки колонн 6×3 м. Лестницы собираются из гнутых марш-площадок ребристой конструкции номинальным пролетом 6 м. Их ширина составляет 1,15 м, а высота подъема – 1,4; 1,65; 1,8 м, что рассчитано, соответственно, на высоту этажа 2,8; 3,3; 3,6; 4,2 м.

В тех случаях, когда выход из здания предусмотрен через лестничную клетку под первой промежуточной площадкой, проход под площадкой двухмаршевой лестницы (при высоте этажа до 3,6 м) возможен лишь при устройстве дополнительного цокольного марша, ведущего на первую этажную площадку. Проход под площадкой должен иметь высоту не менее 2 м до низа выступающей конструкции. Подъем цокольного марша должен соответствовать разнице между уровнем пола первого этажа и уровнем земли. При проектировании лестницы следует использовать стандартные элементы лестниц с маршами одинаковой длины и только один цокольный марш выполняется укороченным.

Марш-площадки опираются в плоскости перекрытий на полки основных, а между ними – на полки дополнительных ригелей каркаса (рисунок 24).

Доборная полуплощадка верхнего этажа опирается на марш и стены лестничной клетки приваренными к ним крепежными элементами.

Цокольные и подвальные лестничные марши изготавливаются в форме основных маршей с вкладышами.

Подвальный лестничный марш может быть набран из отдельных ступеней, заделанных в кирпичные стены.

Наружные лестницы собираются из отдельных ступеней.

Лестницы крылец (а также лестница для входа в техподполье с улицы) собираются из бетонных ступеней, которые укладываются на жесткое основание – бетонную подготовку.

В маркировке лестничных маршей, площадок и проступей приняты буквенно-цифровые группы обозначений.

Первая группа – тип элемента конструкции:

ЛМП – лестничный марш, ребристый с полуплощадками;

ЛПП – лестничная площадка ребристая;

ЛР – лестничная опорная рама;

1ЛН – накладные проступи для укладки на нижние и рядовые ступени маршей;

2ЛН – накладные проступи для укладки на площадки и верхние ступени маршей.

Также в первой группе указывают и его номинальные размеры – длину и ширину в дециметрах округленно, а для маршей – и высоту вертикальной проекции марша в эксплуатационном положении.

Вторая группа – расчётная временная нагрузка 480 кг/м^2 , обозначаемая числом 5.

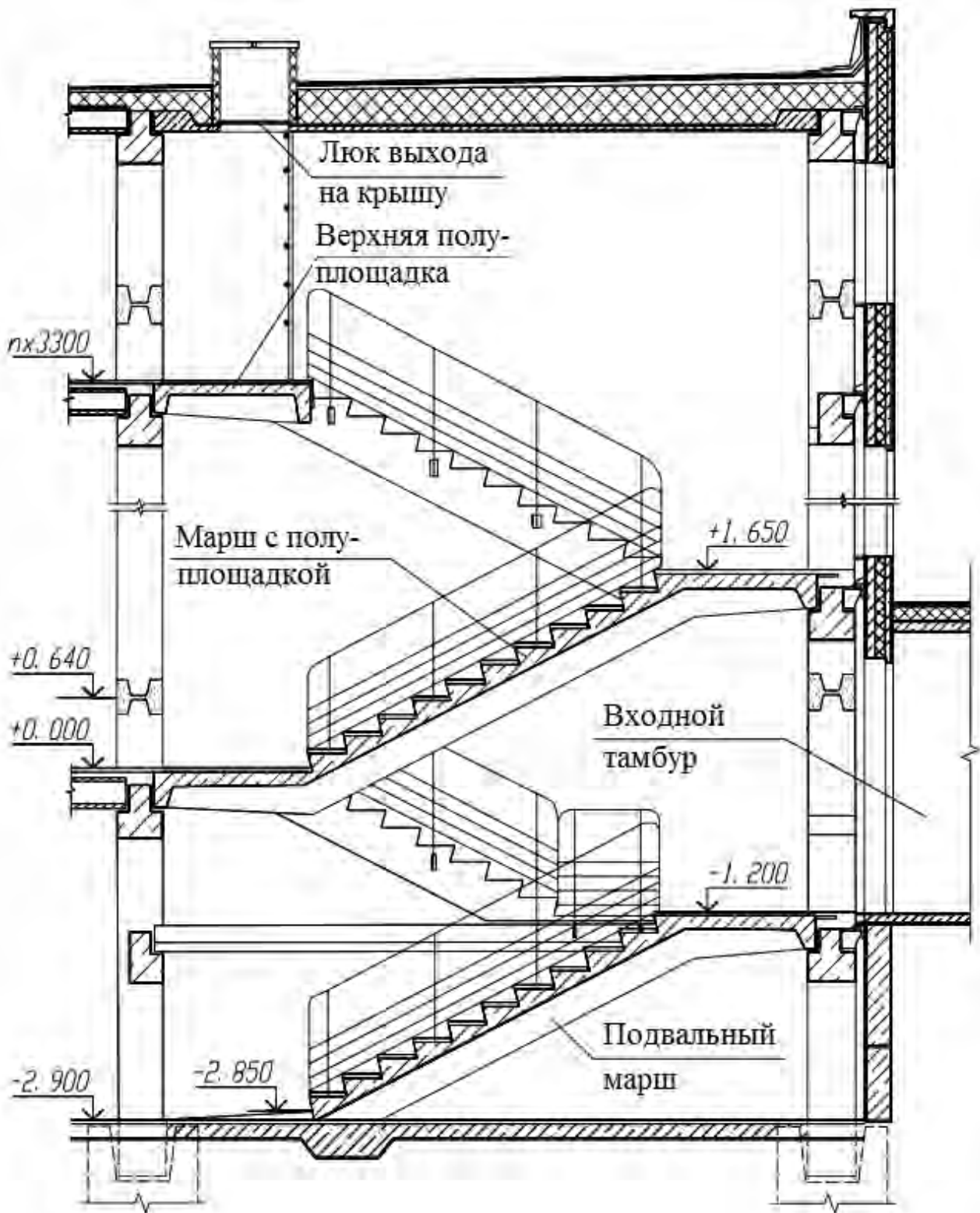


Рисунок 24 – Вариант расположения конструкций лестничной клетки

Третья группа – цифровые обозначения:

- 1 – лестничный марш с верхней удлиненной полуплощадкой;
- 2 – лестничный марш с нижней удлиненной полуплощадкой;
- 3 – лестничный марш без нижней полуплощадки;

13 – лестничный марш с верхней удлиненной полуплощадкой без нижней полуплощадки;

индекс «с» – марши и площадки, применяемые в сейсмических районах.

Пример маркировки: ЛМП 57.11.14-5 – лестничный марш с полуплощадками, длиной 5650 мм, шириной 1100 мм, высотой 1400 мм с расчетной временной нагрузкой 480 кг/м².

При необходимости смежно с лестницами устраиваются лифты. Конструкции лифтовых шахт, не совмещенные с диафрагмами жесткости, должны быть отделены от каркаса и перекрытий швом не менее 20 мм. Участки перекрытий, примыкающие к лифтовым шахтам, выполняются по месту из сборного или монолитного железобетона.



Приложение А (рекомендуемое) План первого этажа

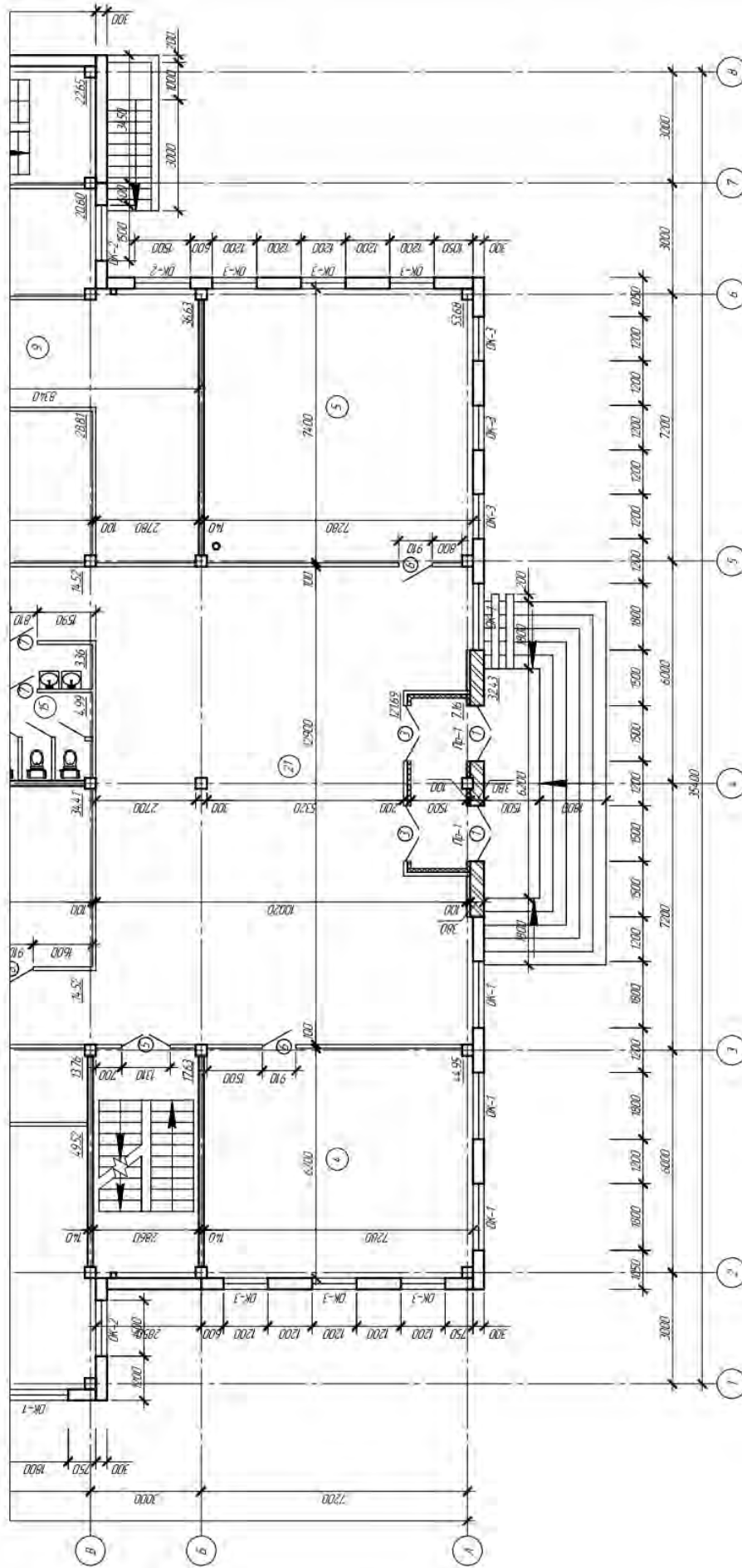


Рисунок А.1 – Пример выполнения фрагмента плана первого этажа

Приложение Б (рекомендуемое)

Фасад Ж-А

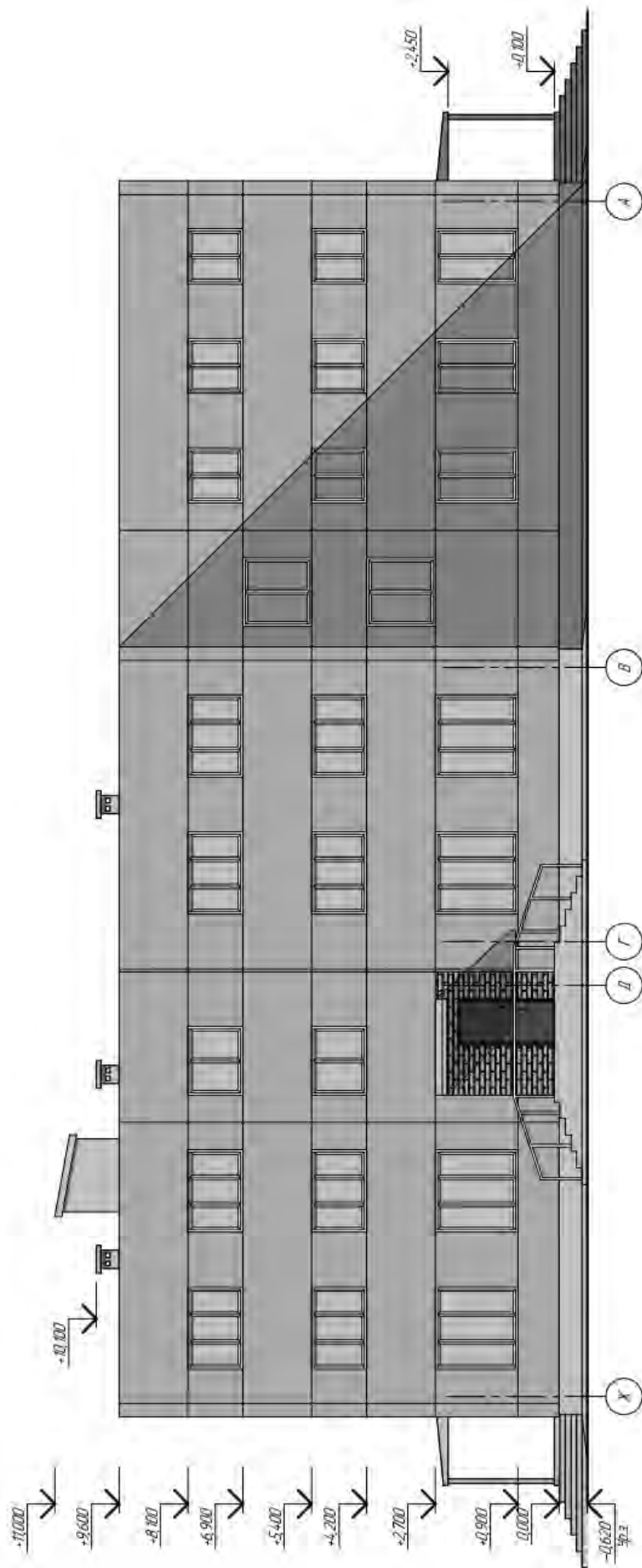


Рисунок Б.1 – Пример выполнения фасада здания

**Приложение В
 (рекомендуемое)**

Разрез 1-1

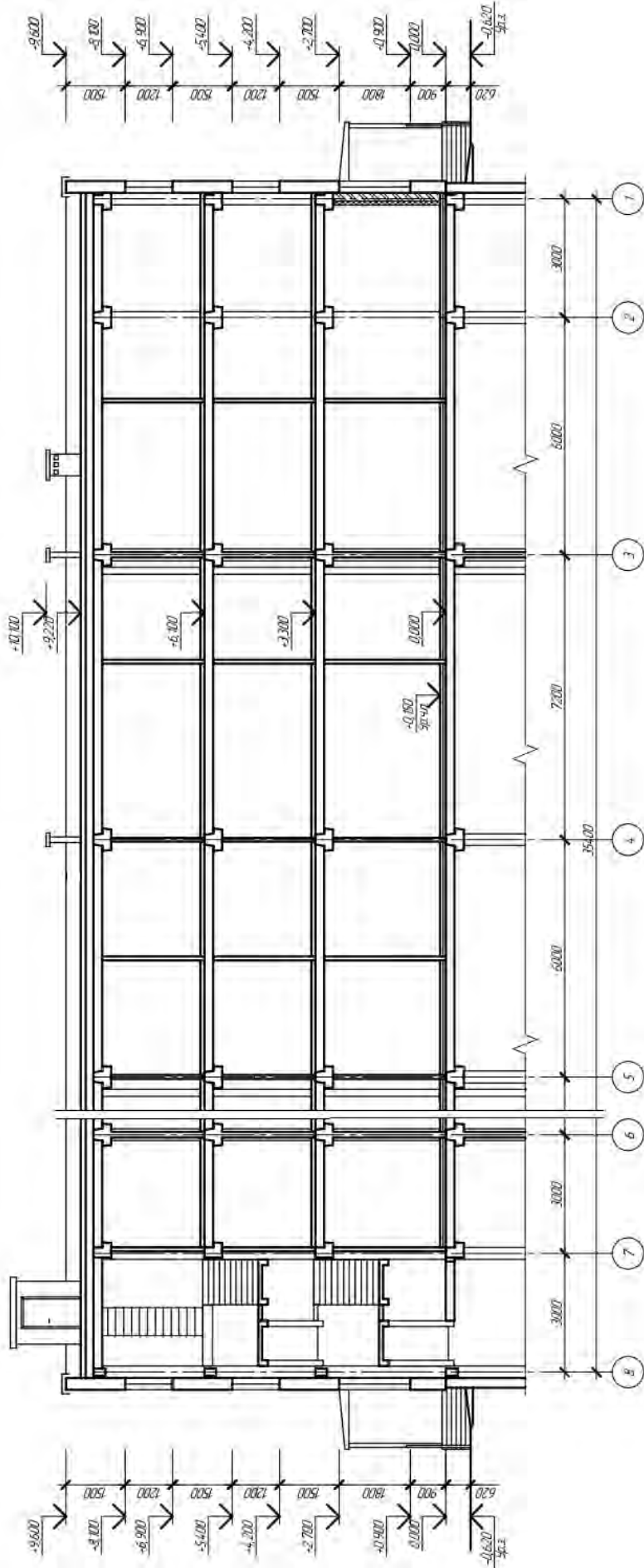


Рисунок В.1 – Пример выполнения продольного разреза здания

Приложение Г (рекомендуемое)

Разрез 2-2

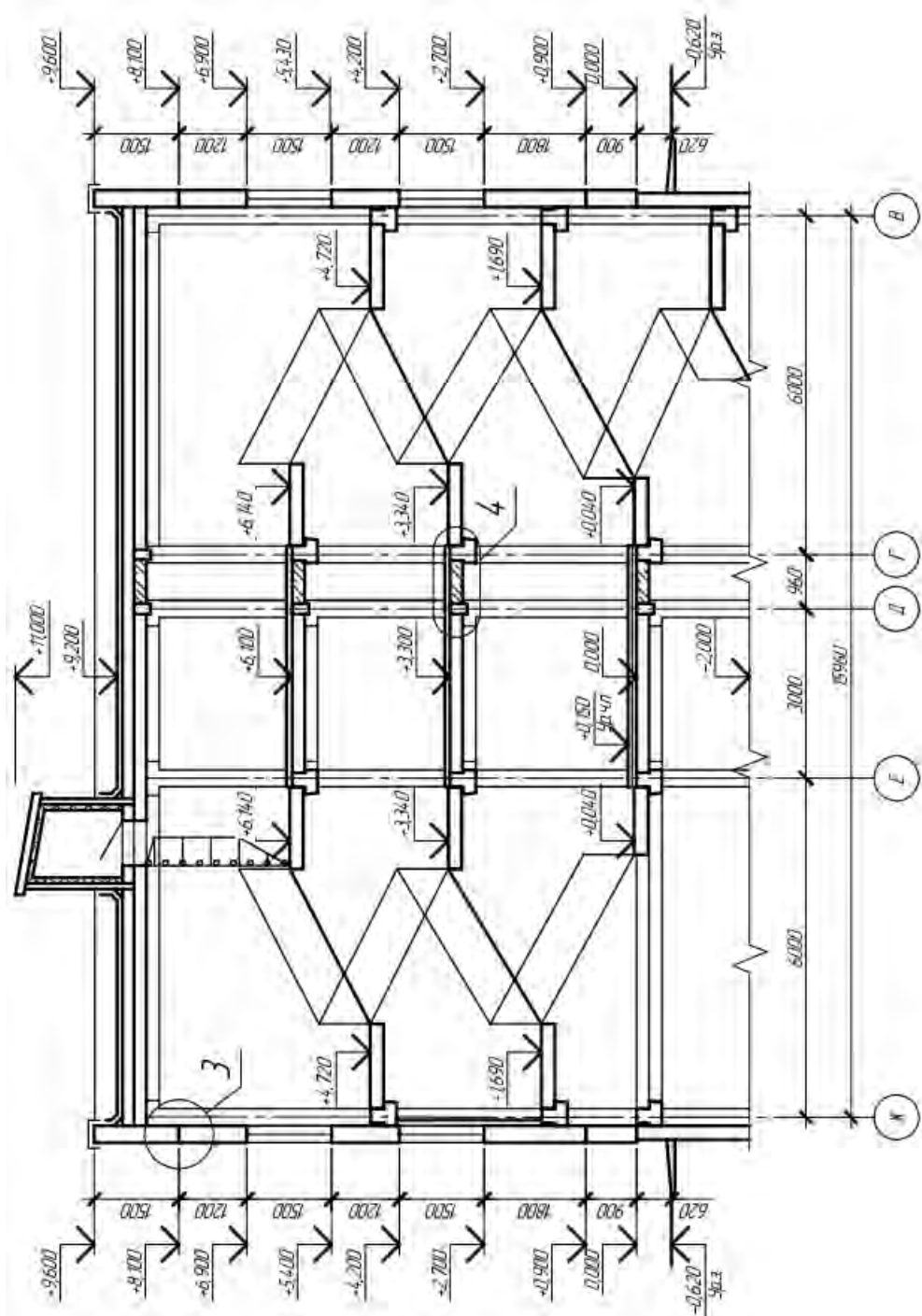


Рисунок Г.1 – Пример выполнения поперечного разреза здания

Приложение Д (рекомендуемое)

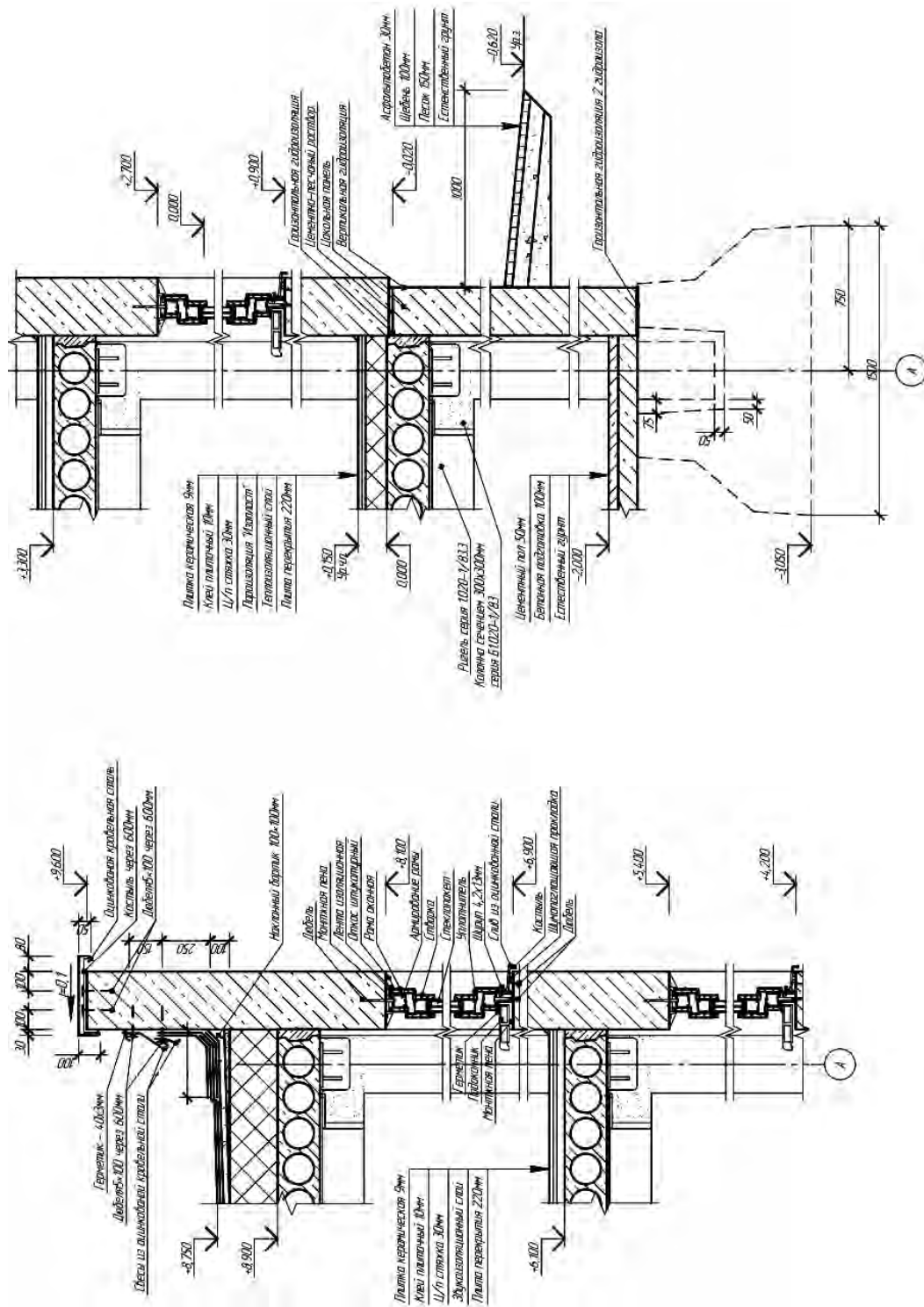


Рисунок Д.1 – Пример выполнения разреза по стене здания

Приложение Е (рекомендуемое)

Схема расположения элементов фундаментов

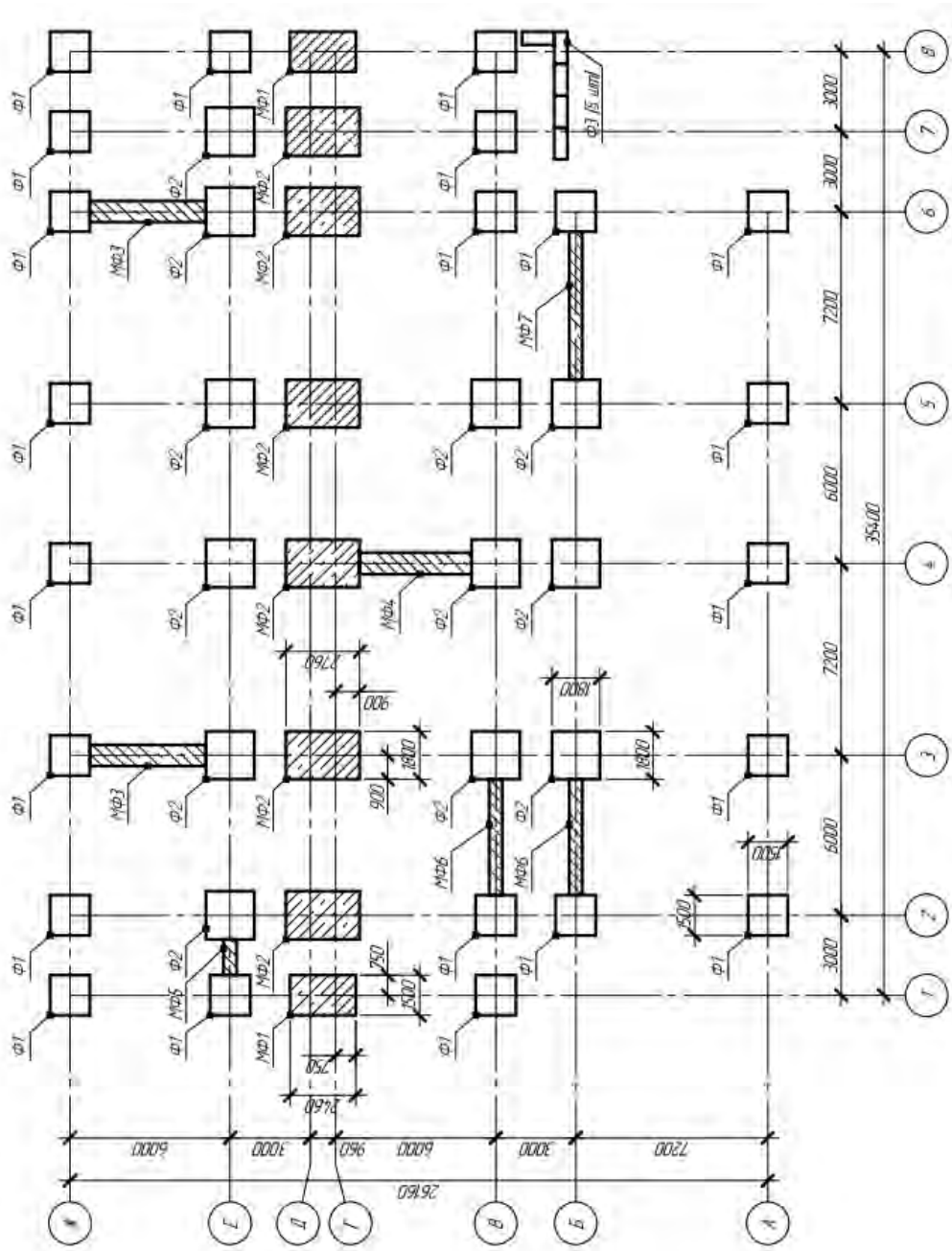


Рисунок Е.1 – Пример выполнения схемы расположения элементов фундаментов

Приложение Ж (рекомендуемое)

Схема расположения элементов перекрытия

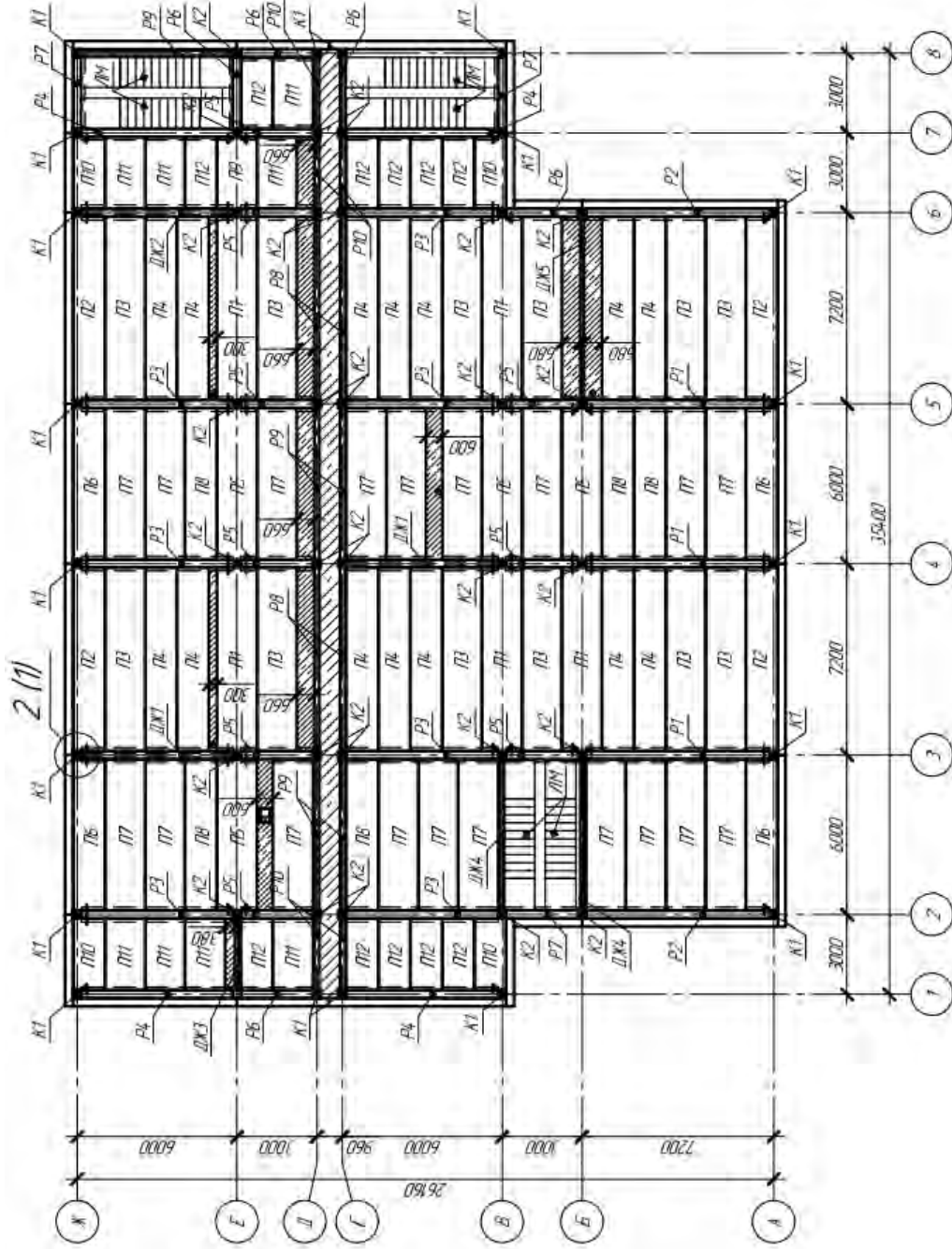


Рисунок Ж.1 – Пример выполнения схемы расположения элементов перекрытия



Приложение И (рекомендуемое)

План кровли

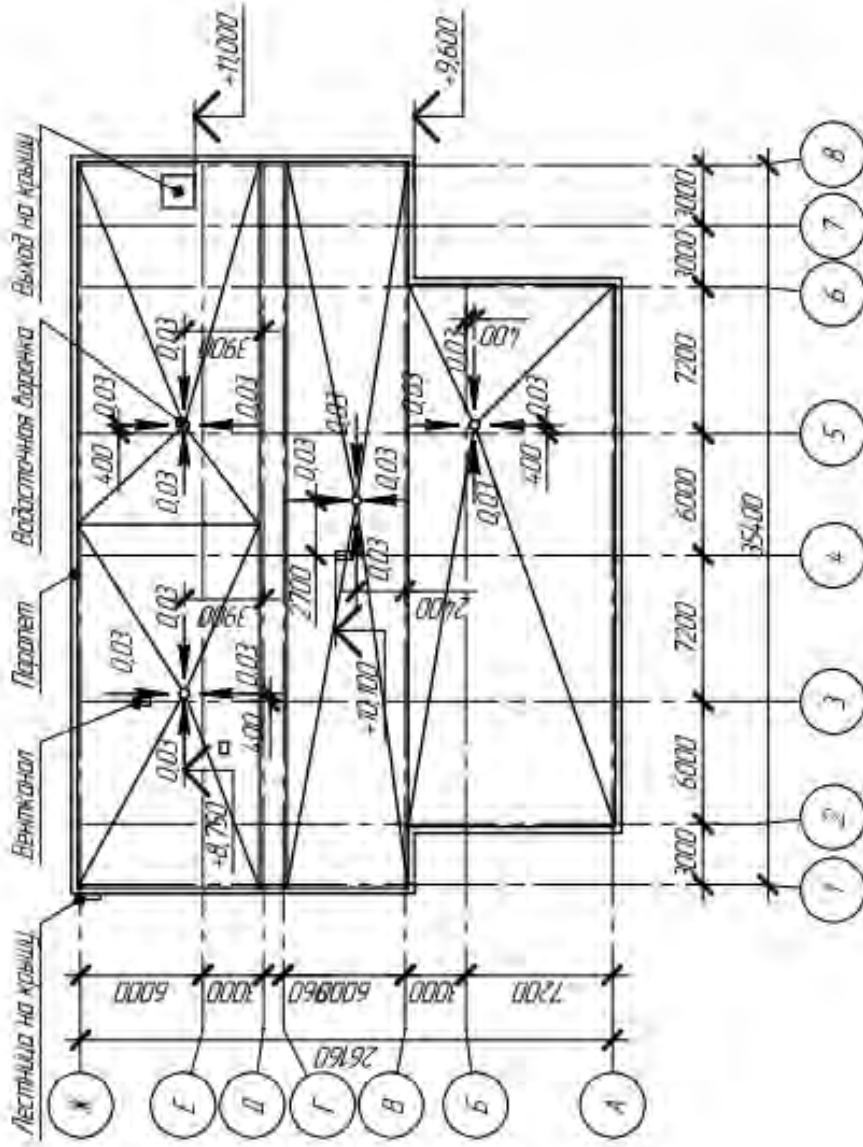


Рисунок И.1 – Пример выполнения плана кровли