

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ КАРКАСНОГО ТИПА

Методическое указания по курсовому проектированию

Под общей редакцией доктора технических наук,
профессора Ю.П. Скачкова

Пенза 2013

УДК 721.01:725:693.9(075.8)

ББК 38.712-022:38:708я73

П79

*Методические указания подготовлены в рамках проекта
«ПГУАС – региональный центр повышения качества подготовки
высококвалифицированных кадров для строительной отрасли»
(конкурс Министерства образования и науки Российской Федерации –
«Кадры для регионов»)*

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – главный конструктор ОКП
ОАО «Пензгражданпроект»
В.Б. Перминов

Проектирование гражданских зданий каркасного типа: методические указания по курсовому проектированию / О.Л. Викторова, С.В. Зворыгина. С.А. Холькин; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 64 с.

Изложены рекомендации по проектированию гражданских зданий с применением каркасной конструктивной схемы.

Направлены на овладение основами проектирования общественных зданий различного назначения и на развитие способности разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию.

Методические указания подготовлены на кафедре «Городское строительство и архитектура» и базовой кафедре ПГУАС при ООО «Гражданпроект» и предназначены для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 270800 «Строительство» (бакалавриат) и 270100 «Архитектура» (бакалавриат).

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2013

© Викторова О.Л., Зворыгина С.В.,
Холькин С.А., 2013

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование общественного здания заключается в увязывании функционального процесса, протекающего в здании или сооружении, с его объемно-планировочным и конструктивным решениями. Авторы ставили своей целью дать студентам заочной формы обучения необходимую информацию для самостоятельной разработки и оформления проекта общественного здания с детальной проработкой основных конструктивных элементов.

Проект гражданского здания из крупноразмерных элементов заводского изготовления является первым архитектурно-конструктивным проектом по дисциплине «Архитектура гражданских зданий». В его основу положены такие темы, как «Функциональные и физико-технические основы проектирования общественных зданий», «Конструкции гражданских зданий».

1. СОСТАВ И ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки к ней. Объем графической части должен составлять 1–2 листа чертежей формата А1 (594×841 мм). Чертежи выполняются на стадии рабочего проекта, в котором должны быть представлены:

- 1) фасад (1:200);
- 2) планы неповторяющихся этажей (1:200);
- 3) продольный (по залу) и поперечный (по обслуживающим помещениям или продольный по лестничной клетке) разрезы (1:100);
- 4) план перекрытия обслуживающих частей здания, совмещенный с планом покрытия зала (1:200);
- 5) план фундаментов(1:200);
- 6) план кровли(1:400);
- 7) конструктивные узлы (не менее трех).

1.1. Оформление листов чертежей и пояснительной записки

Выполнение чертежей на листах производится в карандаше после согласования с руководителем всех эскизов. Чертежи выполняются с соблюдением ГОСТов [7] и правил строительного черчения. Размещение чертежей на листах должно быть рациональным, не допускающим перегруженных и неиспользуемых пространств листа. Объем чертежей составляет 1–2 листа формата 841×594 мм (А1).

Пояснительная записка включает:

1. Титульный лист, оформленный по установленным правилам.
2. Задание на проектирование со всеми исходными данными.
3. Содержание пояснительной записки с указанием начальных страниц разделов и подразделов.
4. Описание объемно-планировочного решения здания.
5. Описание конструкций здания (фундаментов, колонн, ригелей, плит перекрытия, лестничных маршей, конструкций покрытия над залом, стеновых панелей, кровли, полов, окон и дверей), применяемых материалов, эскизов с размерами и указанием марок соответствующих конструкций.
6. Теплотехнический расчет ограждающей конструкции.
7. Расчет видимости в зрительном зале.
8. Расчет эвакуации из зрительного зала (для студентов очного обучения),
9. Расчет акустики зрительного зала (для студентов очного обучения).

10. Подсчет технико-экономических показателей объемно-планировочного решения здания: К1, К2, К3, К4.

11. Библиографический список.

Титульный лист пояснительной записки оформляется по образцу чертежным шрифтом. Пояснительная записка выполняется от руки на листах формата 297×210 мм (А4) чернилами или пастой черного или синего цвета с соблюдением полей: 20 мм слева, по 5 мм – справа, снизу и сверху.

Общие рекомендации по оформлению

До начала проектирования необходимо подробно ознакомиться с заданием, литературными источниками, рекомендуемыми в библиографическом списке, чтобы выяснить следующее:

- функциональное назначение помещений здания и их взаимосвязь между собой;
- требования к зданию и его отдельным помещениям;
- предполагаемое конструктивное решение здания и его отдельных частей: фундаментов, колонн, ригелей, плит перекрытия и покрытия, диафрагм жесткости, лестничных маршей и других частей здания.

Пользуясь данными методическими указаниями, студент приступает к выполнению курсового проекта. Проект общественного здания следует выполнять по этапам. Первый этап заключается в эскизной проработке всех чертежей на миллиметровой бумаге в требуемом масштабе, в выполнении необходимых расчетов. На этом этапе рекомендуется консультироваться с преподавателем. Второй этап заключается в оформлении графической части проекта и пояснительной записки к нему. Здесь рекомендуется тщательно скомпоновать чертежи на форматном листе, отведя для них соответствующие места.

2. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

2.1. Разработка эскизов планов здания

В соответствии с заданием вычерчивают сетку координационных осей здания, на которую наносят элементы плана, соблюдая правила привязки несущих конструктивных элементов к осям, производят распределение помещений по этажам в соответствии с исходной функциональной схемой, уточняют площади отдельных помещений, изучают планировку отдельных, наиболее сложных узлов (вестибюля, лестниц, группы главных помещений и т.д.). Толщину наружных стен определяют теплотехническим расчетом.

Снаружи плана проставляют три размерные линии, плоскости вертикальных разрезов с указанием направления взгляда и с соответствующей нумерацией. На первой линии указывают размеры оконных и дверных проемов, простеночных и угловых панелей; на второй – расстояния между координационными осями; на третью размерную линию выносят общий габаритный размер между крайними разбивочными осями.

Внутри плана проставляют размеры помещений и их площади, толщину перегородок, наружных панелей с привязкой к координационным осям здания, марки оконных и дверных блоков, витражей. Внутренние размеры должны давать полную характеристику всех элементов плана, включая проемы, проходы, лестничные клетки, встроенные шкафы. Экспликация помещений дается на листе или выносится в пояснительную записку. Все элементы заводского изготовления должны иметь марку или серию типовых изделий. Марки оконных блоков и витражей назначают с учетом заданной высоты этажа, требований естественной освещенности.

Планировку зрительного зала выполняют после расчетов профиля зрительных мест и уточняют после расчета эвакуации (студенты заочной формы обучения эти расчеты не выполняют).

Пример выполнения чертежей планов первого и второго этажей представлен в приложении.

2.2. Разработка эскизов планов перекрытия и покрытия зала

Перед разработкой эскизов студент должен подобрать марки несущих конструкций перекрытия, установить их размеры, способы опирания и привязки к осям. При этом учитываются конструктивная схема здания, зального помещения, лестничных клеток, заданные конст-

рукции покрытия зала. Особое внимание уделяется обеспечению пространственной жесткости здания, креплению конструкций, расстановке связей или диафрагм жесткости.

План перекрытия вычерчивают в такой последовательности:

– наносят сетку координационных осей с расстановкой колонн по правилам их привязки (по серии 1.020-1);

– вычерчивают внешние контуры стен здания, видимую часть ригелей, диафрагм (по серии 1.020-1), лестничные марши (по серии 1.050.1) и отмечают штриховыми линиями внутренние контуры консолей ригелей и диафрагм;

– вычерчивают схему раскладки плит перекрытия серии 1.041.1 или 1.042.1 каркасно-панельного здания, а также их анкеровку;

– проставляют на чертеже марки конструкций (ригелей, диафрагм жесткости, плит перекрытия, лестничных маршей), указывают размеры монолитных участков;

– наносят размеры между координационными осями и общие габаритные размеры.

Данный план совмещают с планом покрытия зала. Пример оформления чертежа см. в приложении.

2.3. Построение разрезов здания

Для построения разрезов производится окончательный выбор марок всех несущих и ограждающих частей здания (колонн, ригелей, стеновых панелей, плит перекрытия, конструкций покрытия над залом). Предварительно назначается глубина заложения фундаментов, выбираются марки фундаментов стаканного типа, фундаментных балок и цокольных панелей.

Внутри габаритов разреза указываются:

- размеры от пола до низа проемов, высоты помещений, толщины перекрытий;

- отметки, показывающие уровни чистого пола всех этажей, лестничных площадок, низа несущих конструкций покрытия;

- состав конструкций пола

Вне габаритов разреза указываются:

- размеры проемов и стеновых панелей между ними;

- отметки низа подошвы фундаментов, уровня спланированной поверхности земли, отмостки, верха цокольной панели или фундаментной балки, низа и верха оконных проемов, верха парапетной и карнизной панели;

- надписи и выноски состава покрытия, отмостки, обозначения конструктивных узлов и деталей.

Пример оформления чертежа поперечного разреза представлен в приложении.

2.4. Построение планов фундаментов, кровли и фасада

План фундаментов выявляет конструктивное решение подземной части здания, дает информацию о размерах и конфигурации фундаментов под колонны каркаса, диафрагм жесткости, несущих и само-несущих панелей и т. п.

На плане фундаментов должны быть показаны:

- координационные оси и размеры между ними;
- размеры по подошве фундаментов под колонны с привязкой к осям, цокольные и фундаментные балки (одной толстой линией);
- отметки глубины заложения и места перехода от одной глубины заложения к другой;
- марки фундаментных подушек и цокольных панелей, цепочки размеров и привязка к осям при монолитных ленточных фундаментах

Пример оформления чертежа плана фундаментов представлен в приложении.

План кровли должен выявлять способы водоотвода. На плане кровли наносят:

- крайние координационные оси с указанием расстояния между ними; оси у деформационных швов, в местах уступов в плане и перепадов высот у водосточных воронок;
- марки парапетных плит, элементы металлических ограждений кровли и пожарных лестниц;
- границы водоразделов и направления скатов с указанием уклона;
- схематический поперечный профиль кровли с указанием направления и величины уклонов покрытия.

Фасад является проекцией здания, построенный по плану и разрезу, и должен давать представление о внешнем виде здания, его художественном образе, пропорциях. В зданиях из крупноразмерных элементов фасад вычерчивается с разрезкой на панели; наносятся крайние координационные оси (в местах перепада высот, уступов, деформационных швов), а также высотные отметки уровня земли, входных площадок, верха стен, низа и верха проемов и расположенных на разных уровнях элементов фасада (козырьков, тамбуров). Пример оформления чертежа представлен в приложении.

2.5. Состав пояснительной записки

Пояснительная записка состоит из следующих разделов:

1. Описание основных и дополнительных исходных данных.
2. Общая характеристика объемно-планировочного решения здания.
 - 2.1. Краткое описание функционального процесса, происходящего в здании, перечень помещений по этажам, их площади, схемы функциональных связей помещений.
 - 2.2. Форма здания в плане и его размеры, число этажей и их высота, описание зального помещения.
 - 2.3. Теплотехнический расчет.
3. Конструктивная схема здания. Обеспечение пространственной жесткости здания.
4. Принятые конструктивные решения отдельных элементов здания (описания, марки).
5. Список используемых источников.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЧАСТЕЙ ЗДАНИЯ

Конструкции каркасно-панельной части здания рекомендуется принимать на базе серии 1.020-1 Общесоюзного каталога [9].

Сборные железобетонные промышленные изделия серии 1.020-1/83 предназначены для применения в строительстве многоэтажных общественных и промышленных зданий различного назначения.

Изделия предназначены для каркасов многоэтажных зданий, возводимых в I–IV районах России по весу снегового покрова и по скоростному напору ветра. На воздействие динамических, сейсмических свыше 6 баллов и других, особых нагрузок, изделия серии не рассчитаны. Конструкции перекрытий с многпустотными плитами предназначены для применения только в зданиях с неагрессивной газовой средой.

3.1. Параметры здания

Номенклатура изделий серии 1.020.-1/83 позволяет проектировать здания с габаритными схемами, параметры которых по сеткам колонн и высотами этажей приведены в табл. 1.

Таблица 1

Шаг колонн в направлении ригелей	Шаг колонн в направлении плит, м							
	Сечение колонн 400×400				Сечение колонн 300×300			
	3,0	6,0	7,2	9,0	3,0	6,0	7,2	9,0
3,0	◇	◆	◇	◇	◇	◇	◇	◇
6,0	◆	◆	◇	◇	◇	◇	◇	◇
7,2	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	—
9,0	—	◆	◇	◇	—	—	—	—

Условные обозначения: высоты этажей, м:

◆ – 2,8; 3,3; 3,6; 4,2; 4,8; 6,0;

◇ – 2,8; 3,3; 3,6; 4,2.

Сетка колонн определяется расстоянием между разбивочными осями, а высота этажа – расстоянием от пола до пола смежных по высоте здания этажей, толщина конструкций пола принята равной 100 мм. Номенклатура изделий серии предусматривает решения зданий с полами по грунту и с подвалами.

Относительно разбивочных осей колонны каркаса имеют осевую привязку. Расстояние от разбивочных осей до внутренней грани на-

ружных стен для зданий с колоннами сечением 300×300 мм составляет 170 мм, для зданий с колоннами 400×400 мм – 220 мм.

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 следует применять, как правило, вариант самонесущих стен. Применение навесных панелей должно обосновываться архитектурно-конструктивными соображениями.

3.2. Нагрузки

Конструкции каркаса серии 1.020-1/83 рассчитаны на восприятие вертикальных и горизонтальных нагрузок, действующих на здание. К горизонтальным относятся ветровые нагрузки, к числу вертикальных относятся нагрузки от собственного веса конструкций, снеговые и временные нагрузки на перекрытиях.

3.3. Конструктивные решения

Каркас многоэтажных зданий с использованием конструкций серии 1.020-1/83 решен по связевой схеме с шарнирным сопряжением ригелей с колоннами. Пространственная устойчивость зданий обеспечивается системой вертикальных устоев, объединенных горизонтальными дисками перекрытий. Вертикальными устоями служат связевые панели, образуемые сборными железобетонными диафрагмами жесткости или стальными связями, соединенными с примыкающими колоннами.

Для малоэтажных общественных зданий (до 5 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.

Для зданий с пролетами 6,0 и 7,2 м предусмотрено применение ригелей высотой 450 мм. Для зданий с пролетами 9,0 м – ригели высотой 600 мм.

Номенклатура колонн принята единой независимо от высоты ригеля. При этом при различных высотах ригелей изменяется расстояние от уровня чистого пола 1-го этажа до обреза фундамента (рис. 1).

Деформационные швы в зданиях большой протяженности рекомендуется осуществлять установкой парных колонн с сохранением размеров примыкающих пролетов. Величину зазора между колоннами назначают в зависимости от принятой толщины наружных стен и сечения колонн. Зазор в перекрытии в зоне деформационных швов замоноличивают по месту с устройством шва скольжения (по прокладке из двух слоев рубероида) между монолитным участком перекрытия и одной из его опор. Максимальная длина (или ширина) температурного отсека каркасно-панельного здания 60 м.

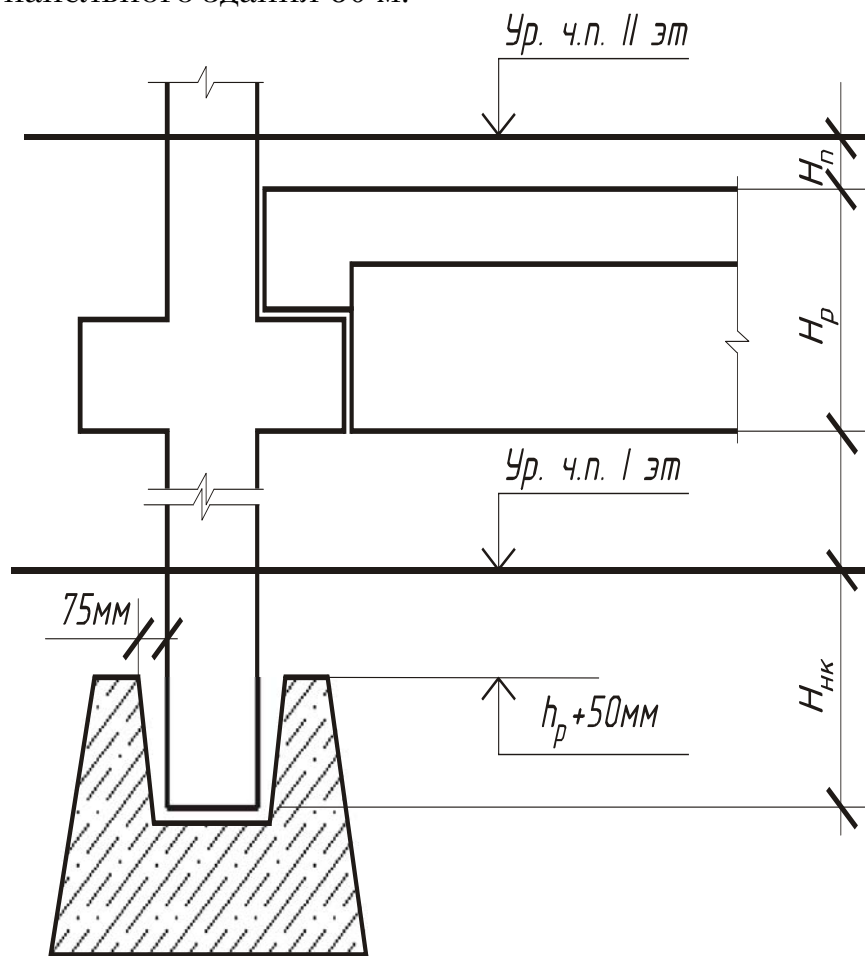


Рис. 1. Определение отметки уровня обреза фундамента

В связи с тем, что каркас серии 1.020-1/83 является связевым каркасом, особенно важное значение для обеспечения пространственной устойчивости здания, как в процессе монтажа, так и в процессе эксплуатации, имеют диски перекрытий, выполняющие роль горизонтальных связей. Роль вертикальных связей выполняют поперечные и продольные диафрагмы жесткости. 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 замоноличива-

ния шпонок и швов между всеми элементами перекрытия. Стык ригеля с колонной – шарнирный со скрытой консолью и приваркой низа ригеля к консоли колонны.

При обеспечении пространственной устойчивости здания с помощью диафрагм жесткости последние следует расставлять в обоих направлениях. Диафрагмы жесткости устанавливаются 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 устанавливаются на всю высоту здания. Нижние диафрагмы устанавливаются на ленточный монолитный фундамент, конструкция которого должна обеспечить совместную работу этого фундамента с фундаментами диафрагменных колонн на действие суммарных усилий. Горизонтальный стык между диафрагмами жесткости и ленточным фундаментом должен быть таким же, как горизонтальный стык между диафрагмами жесткости в остальных этажах.

Габаритные схемы серии 1.020-1/83 разработаны на основе следующих условий:

- оси колонн, ригелей и диафрагм жесткости совмещены с модульными осями здания;
- шаг колонн в плоскости рам каркаса 3; 6; 7,2; 9 м;
- шаг колонн в направлении плит 3; 6; 7,2; 9 и 12 м;
- высота этажей в соответствии с назначением здания и укрупненным модулем 3М составляет 3,3; 3,6; 4,2 и 6,0 м.

Конструкции каркаса серии 1.020-1/83 применяются в сочетании:

- с многопустотными плитами перекрытия серии 1.041.1;
- с ребристыми плитами высотой 300 мм серии 1.042;
- с однослойными легковесными и ячеистыми стеновыми панелями серии 1.030.1;
- с трехслойными легковесными панелями наружных стен на жестких связях серии 1.232.1;
- с лестничными маршами, площадками, проступями серии 1.050.1.

Все указанные конструкции студентам рекомендуется подбирать по каталогам [9].

Здания могут проектироваться с поперечным и продольным расположением ригелей. Конструкции элементов каркаса с высотой ригеля 450 мм, предусматривают возможность компоновки как прямоугольных, так и более сложных в плане зданий.

В зданиях с залами больших пролетов необходимо соблюдать некоторые особенности привязки несущих элементов залов к координационным осям. Привязка колонн при опирании на них плоских конструктивных систем пролетом не более 24,0 м, а также всех видов пространственных конструкций может быть центральной. В залах шириной не более 9,0 м сечение колонн должно быть 300×300. Колонны в залах шириной более 12,0 м должны иметь сечение 400×400 мм; при опирании на них железобетонных и деревянных балок, ферм, арок предусматривается уширенный оголовок. При опирании на колонны плит типа «Т» и «ТТ» колонны применяются сечением 400×400 мм. Структурные конструкции опираются по верху колонн без уширения оголовка. Для опирания складок, оболочек по верху колонн устраиваются обвязочные балки.

Каркас зала и каркас многоэтажной части здания могут иметь общие колонны (кроме районов с сейсмическими нагрузками). При пролетах свыше 24 м примыкание зала к многоэтажной части решается на двух колоннах с устройством конструктивной вставки, размер которой зависит от сечения колонн и толщины стеновых панелей.

3.4. Фундаменты каркаса

Фундаменты запроектированы стаканного типа для колонн сечением 300×300 мм и 400×400 мм (рис. 2). Стенки стаканов рассчитаны на усилия от заделанных концов колонн. Подбор фундаментов осуществляется по несущей способности и кроме этого необходимо провести расчет основания в соответствии с главой СНиП II-15-24 «Основания зданий и сооружений».

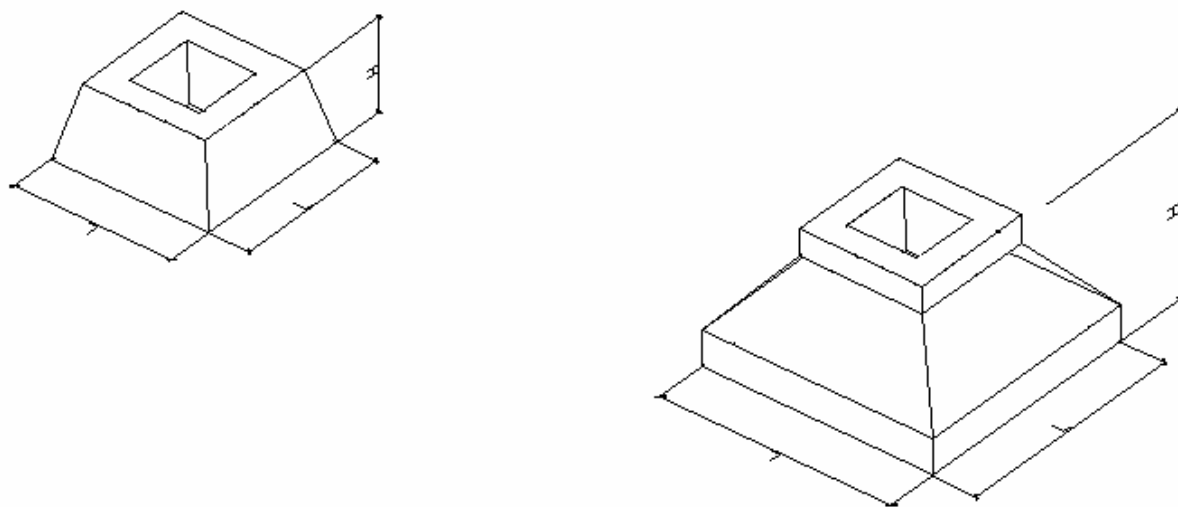


Рис. 2. Эскизы конструкций фундаментов

Глубина заделки колонны в стакан фундамента принимается в зависимости от сечения колонны. Для колонн сечением 300×300 мм глубина заделки составит 450 мм, для колонн сечением 400×400 мм – 600 мм. Глубина стакана фундамента назначается на 50 мм больше, чем заделка колонны. Отметка уровня обреза фундамента зависит от высоты ригеля ($h_p + 50$ мм). Отметка земли для зданий, запроектированных без подвала, составляет 0,450 м. За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания.

Маркировка фундаментов

Для фундаментов принята следующая маркировка :

1 Ф 2 3 – 4,

где Ф – изделие – фундамент;

1 – индекс, который зависит от сечения применяемой колонны (1 – под колонны сечением 300×300 и 2 – под колонны сечением 400×400);

2 – размер фундамента по подошве в дм;

3 – высота фундамента в дм;

4 – тип фундамента по несущей способности.

Н а п р и м е р : 2 Ф 15.9 – (фундамент для колонн сечением 400×400 мм, размером по подошве 1500×1500, высотой 900 мм).

3.5. Цоколь и отмостка

Цоколь – самая нижняя и наиболее нагруженная часть стены здания, которая постоянно подвергается постоянному увлажнению и требует защиты во избежание интенсивного разрушения. Цоколь каркасного здания выполняют из цокольной балки или панели. Они устанавливаются в уровне обреза стакана фундамента на цементно-песчаный раствор. В верхней части цоколя устраивают горизонтальную гидроизоляцию, которая защищает наземную часть стены от грунтовой влаги. Гидроизоляционный слой выполняют из двух слоев рубероида на мастике или из жирного цементно-песчаного раствора.

Цоколь можно выполнять с отступом внутрь от фасадной поверхности (так называемый цоколь с подрезкой). Цоколь можно облицевать керамическими плитками.

Отмостка – дорожка шириной около метра, устраиваемая по периметру здания с уклоном от цоколя, что позволяет отводить воду от здания и препятствовать замачиванию фундаментов. Уклон составляет 1,5 %. Отмостка состоит из нескольких слоев, обеспечивающих водонепроницаемость (рис. 3).

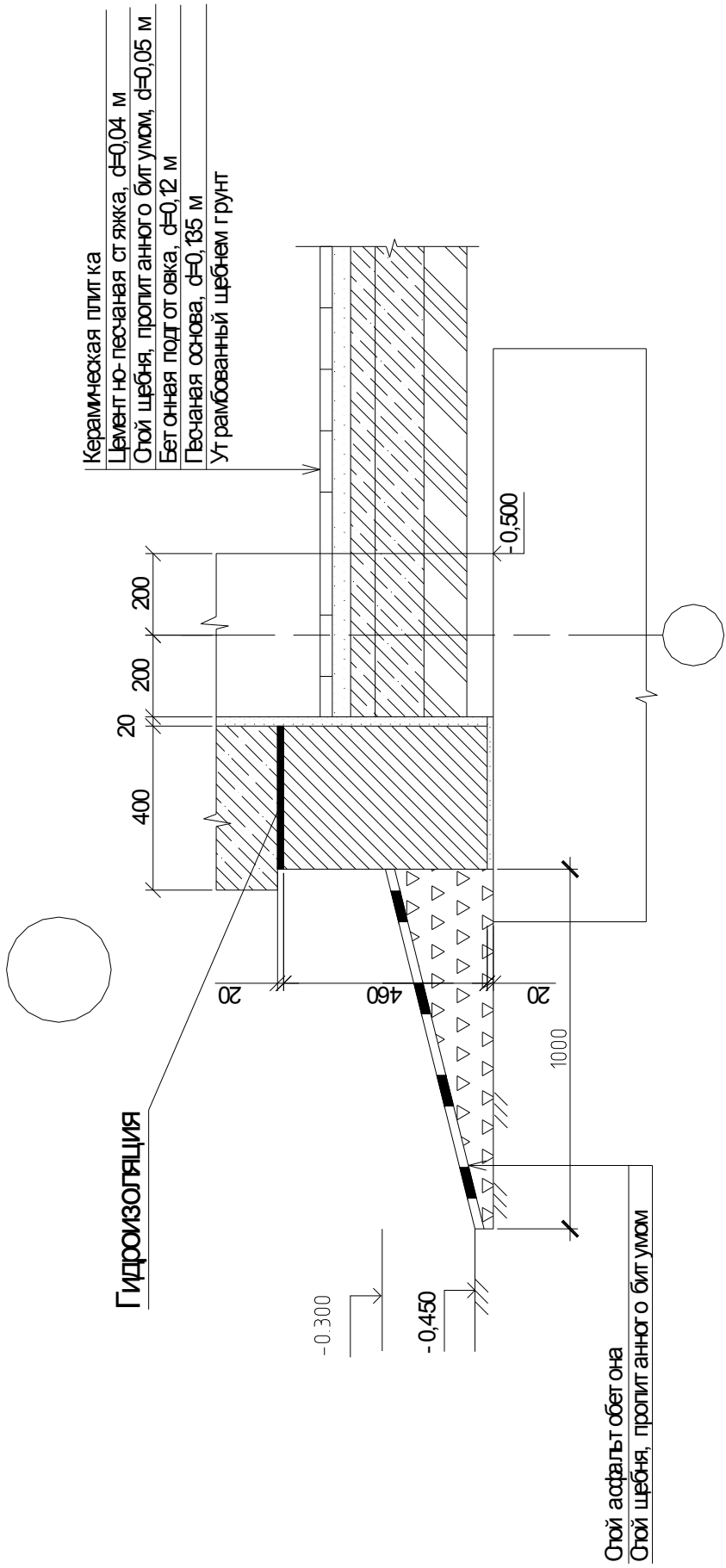


Рис. 3. Устройство отмостки и пола по грунту

3.6. Колонны каркаса

Колонны серии 1.020-1/83 разработаны двух типов по размерам поперечного сечения – 300×300 мм для зданий малой этажности (до пяти этажей высотой) и 400×400 мм для зданий повышенной этажности (рис. 4).

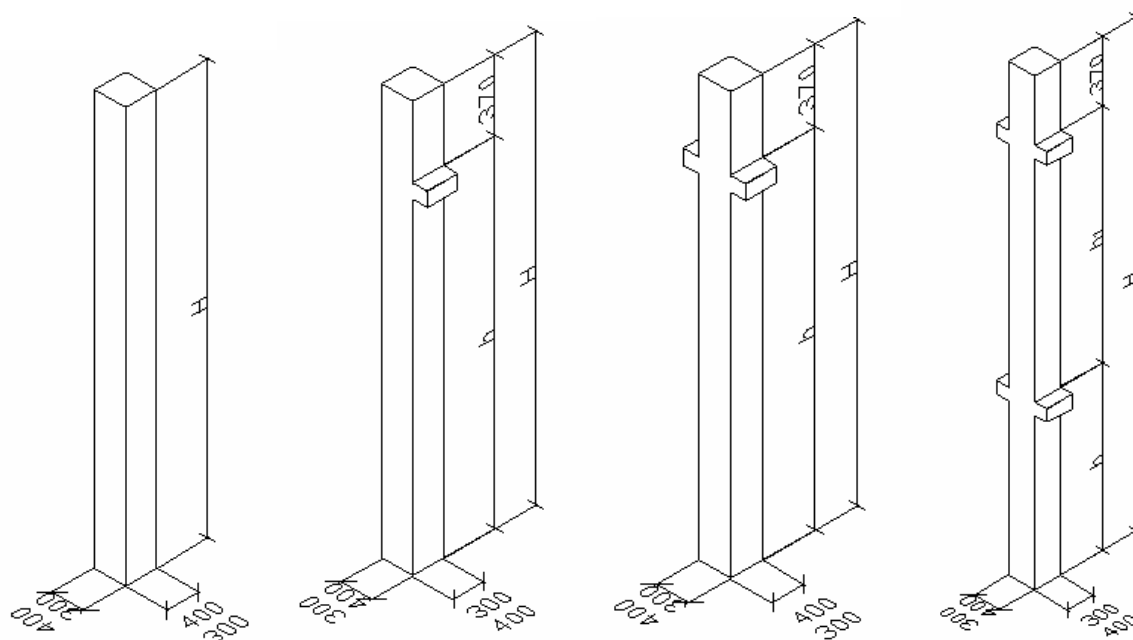


Рис. 4. Эскизы конструкций колонн

Колонны сечением 300×300 мм

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

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

Бесстыковые колонны предусмотрены для зданий с высотой этажей 2,8; 3,3; 3,6 и 4,2. Для высоты этажа 2,8 м предусмотрены двух-, трех-, четырехэтажные колонны. В номенклатуру включены колонны для зданий с полами по грунту и техподпольем. Для высоты этажа 3,3 м приняты одно-, двух-, трех-, четырехэтажные колонны с полами по грунту и техподпольем. Помимо колонн с постоянными высотами этажей 3,3 м в номенклатуру включена четырех-этажная колонна с верхним(техническим) этажом 2,8 м, а также четырехэтажная колонна с первым этажом 4,2 и подвалом 3,0. Для высоты этажа 3,6 м – одно-, двух-, трехэтажные колонны по грунту. Для высоты этажа 4,2 – 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. Узел сопряжения колонн по высоте приведен на рис. 5.

Деталь замоноличивания

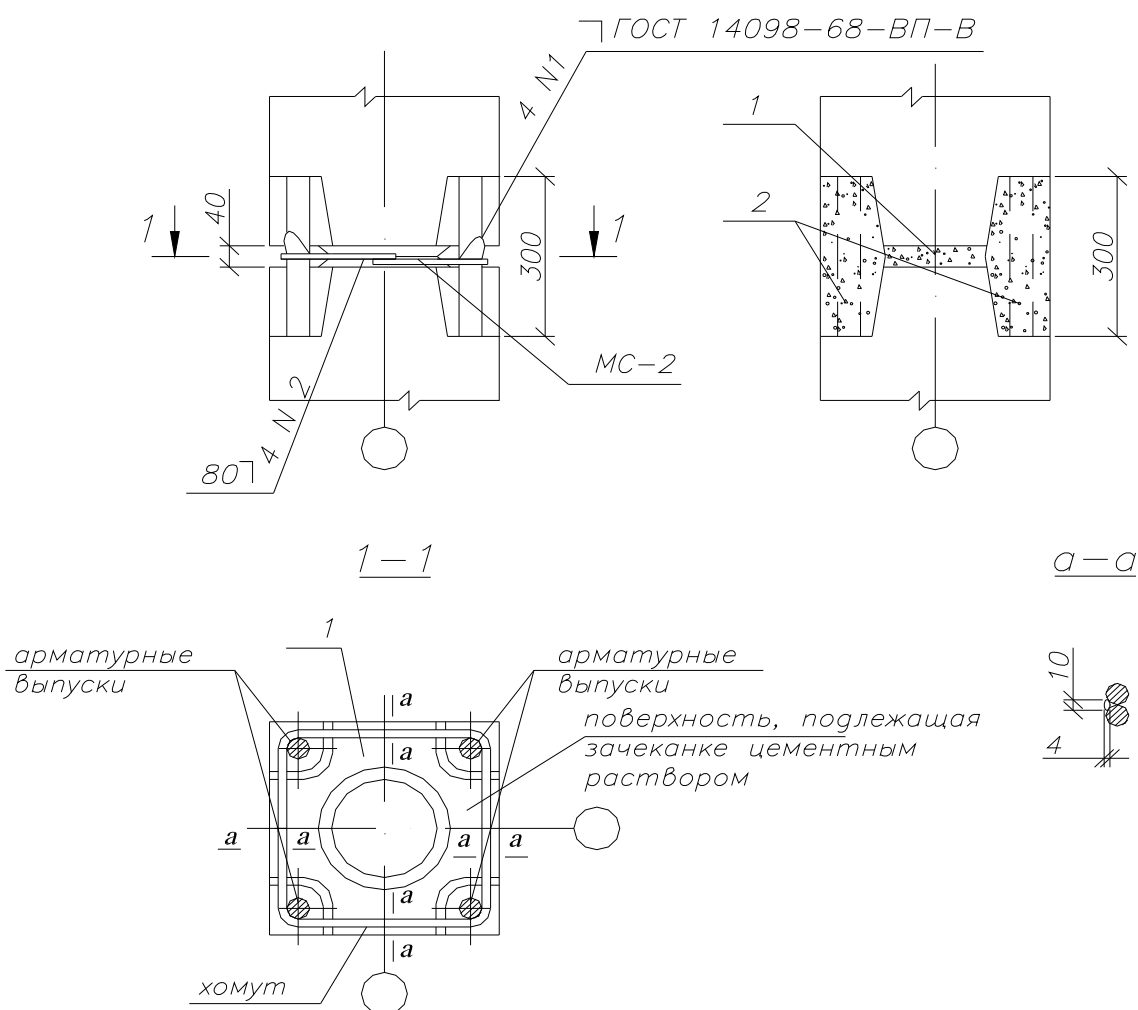


Рис. 5. Крепление колонн по высоте:
 1 – заполнение цементно-песчаным раствором;
 2 – арматурные выпуски

В зависимости от местоположения колонны в каркасе здания 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.

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.

Бесстыковые колонны предусмотрены для одно и двухэтажных зданий с высотой этажа 3,6; для двухэтажных зданий с первым этажом 4,8 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. Номенклатурой предусмотрены колонны для зданий с высотой этажей: 2,8; 3,3; 3,6; 4,2; 4,8; 6,0.

К третьей группе колонн относятся колонны одноэтажной разрезки с высотой этажа 2,8; 3,3; 3,6; 4,2 м. Номенклатура включает в себя нижние, средние и верхние одноэтажные колонны.

В соответствии с местоположением колонн в каркасе здания (при примыкании диафрагм жесткости, лестничных клеток и т.д.) применяются колонны двухконсольные, одноконсольные и бесконсольные.

Маркировка колонн

Для колонн принята следующая маркировка :

1 К 2 3 4 5 6 7,

где К – изделие – колонна;

1 – количество этажей в колонне;

2 – тип колонны в зависимости от ее положения по высоте здания;

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

3 – тип колонны в зависимости от наличия консолей;

Д – двухконсольная; О – одноконсольная;

4 – тип колонны в зависимости от сечения колонны;

3 – 300×300 мм; 4 – 400×400 мм;

5 – высота этажа в дециметрах;

6 – тип колонны по несущей способности консоли;

7 – обозначение типа армирования колонны.

Например, 2КВО 4.36 – (Колонна на два этажа, верхняя, одноконсольная, сечением 400×400 мм, под высоту этажа 3,6 м, вид армирования условно не указан).

Применение колонн в зданиях с различной этажностью в зависимости от несущей способности консолей осуществляется в соответствии с монтажной схемой здания.

3.7. Ригели

Номенклатура ригелей содержит две группы ригелей: высотой сечения 450 мм и высотой сечения 600 мм (рис. 6).

Ригели с высотой сечения 450 мм разработаны для пролетов 3,0; 6,0; 7,2 для применения с колоннами сечением 300×300 и 400×400 мм. Ригели с высотой сечения 600 мм разработаны для пролета 9,0 м для применения с колоннами сечением 400×400 мм. В номенклатуру ригелей высотой 600 мм включены также в качестве доборных ригели для пролетов 6,0 и 3,0 м. Опираие ригелей на консоль колонны показано на рис. 7.

Номенклатура ригелей включает в себя следующие типы изделий:

- ригели для двустороннего опирания плит;
- ригели для одностороннего опирания плит, устанавливаемые по торцевым осям и у деформационных швов;
- ригели для одностороннего опирания лестничных маршей;
- бесполочные ригели 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 ригелей состоит из двух буквенно-цифровых групп, разделенных дефисом. Буквенные обозначения характеризуют поперечное сечение ригеля и вид плиты опирания на ригель:

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

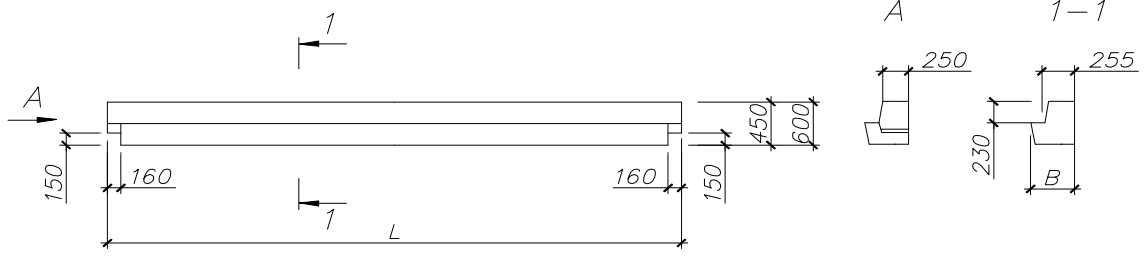
РО – ригель с двумя несимметричными полками для опирания плит с одной стороны;

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

Р – ригель прямоугольный;

П – для опирания пустотных плит; Р – ребристых плит; Т – плиты на пролет сечением Т, 2Т.

Ригель для опирания лестничных маршей



Ригель для опирания пустотных плит

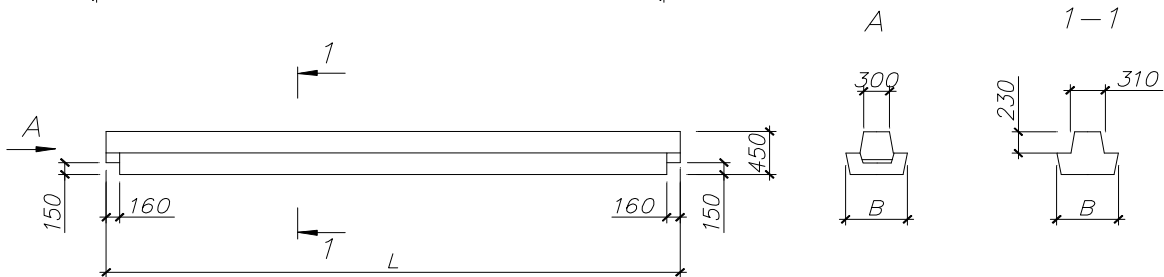
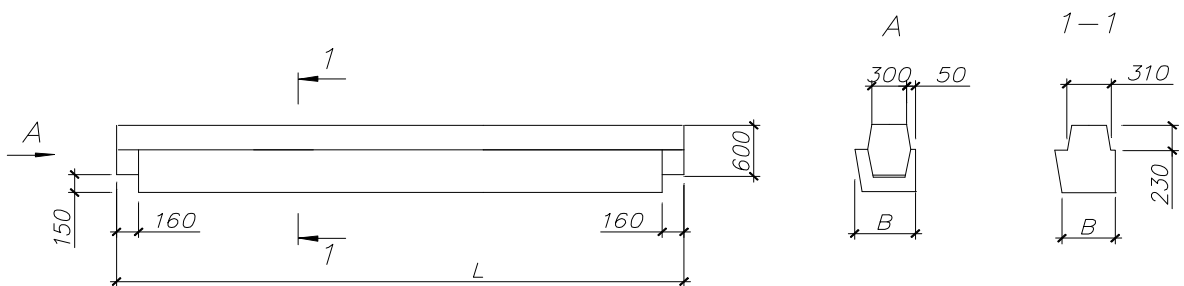
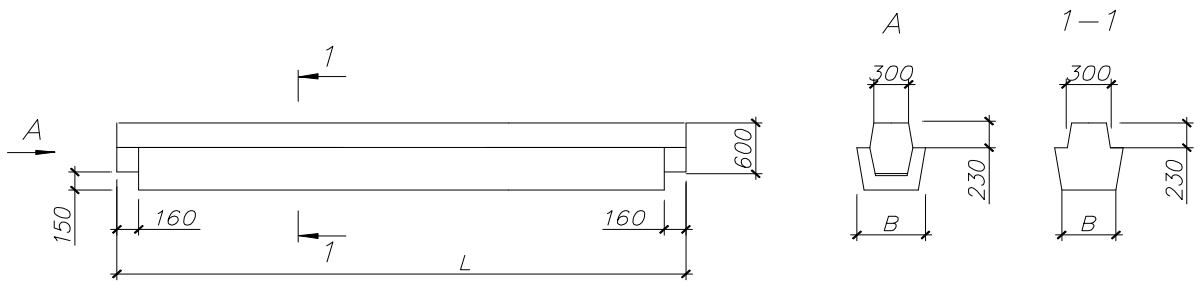
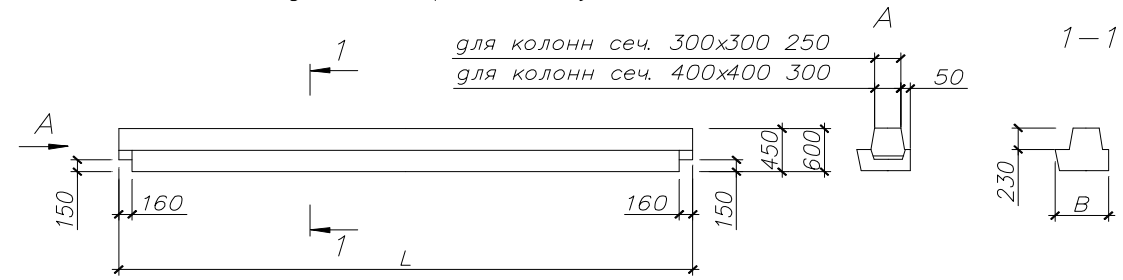
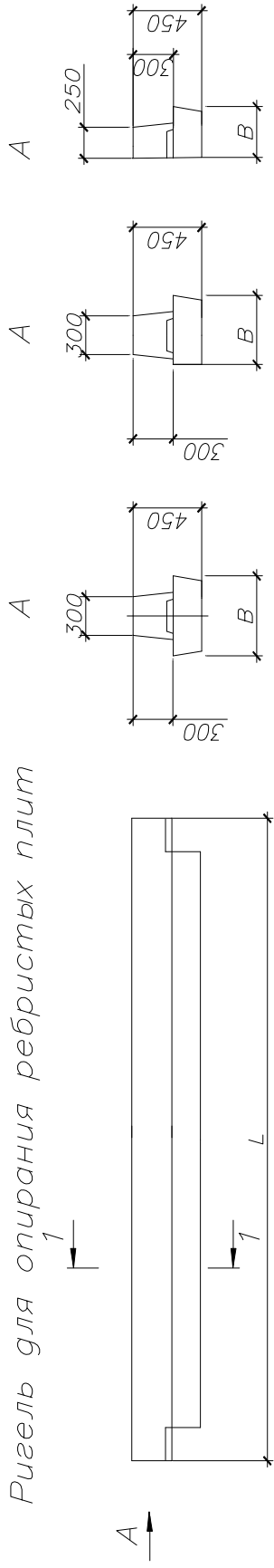
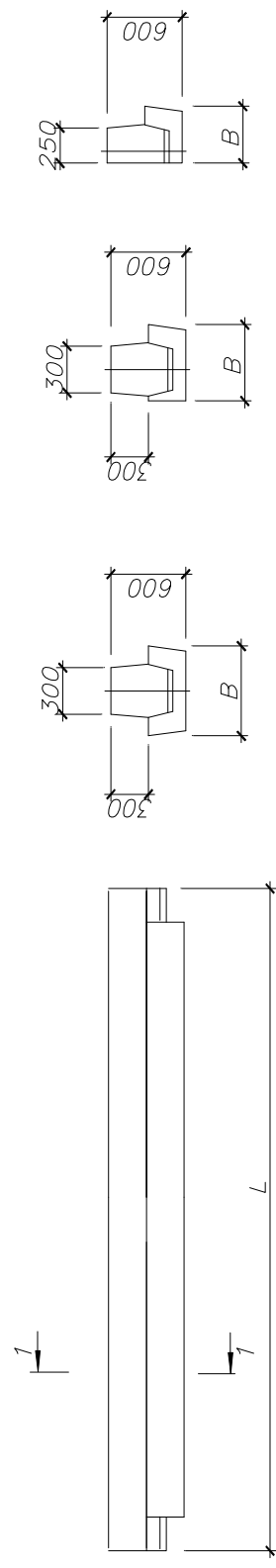


Рис. 6. Эскизы конструкций ригелей (начало)

Ригель для опирания ребристых плит



Ригель для опирания плит сечением Т-2Т



Ригель связевой

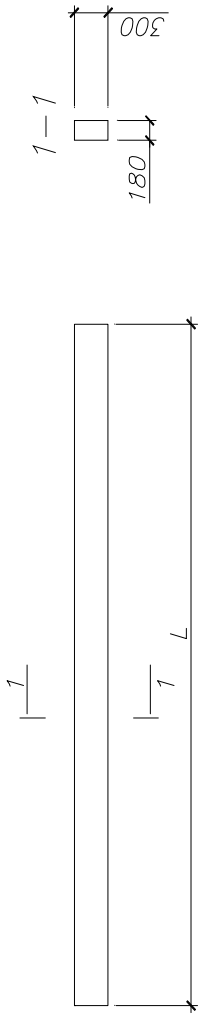


Рис. 6. Эскизы конструкций ригелей (окончание)

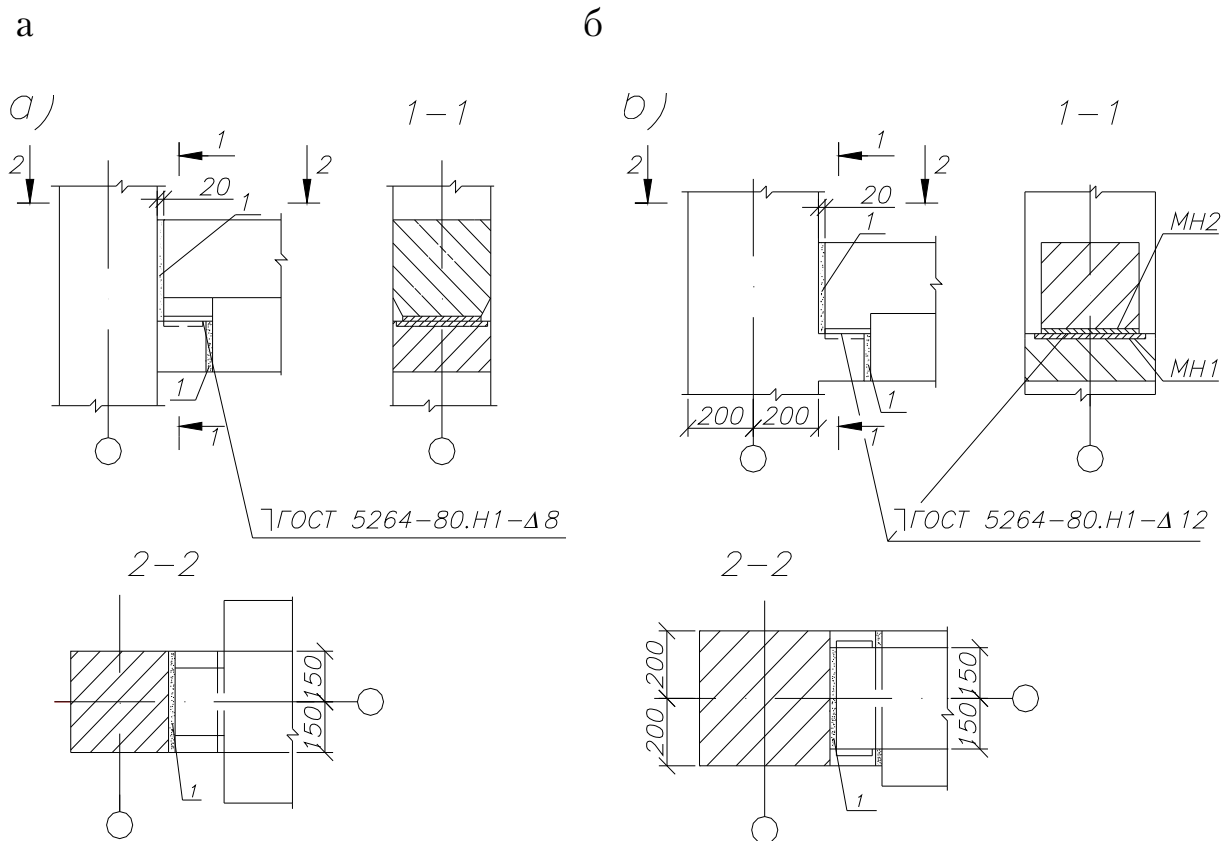


Рис. 7. Опираие ригеля:
 а – на консоль колонны сечением 300×300;
 б – на консоль колонны сечением 400×400;
 1– цементно-песчаный раствор

Цифровые обозначения характеризуют габаритные размеры ригелей: первое число обозначает размер ригеля по высоте в дециметрах 4 – 450 мм; 6 – 600 мм. Второе число обозначает округленную длину ригеля в дм. Далее в марке указываются несущая способность и класс стали арматуры (в учебном проекте не указывается).

Например: РОП 4. 57 – (ригель однополочный для опирания пустотных плит, высотой 450 мм, длиной 5700 мм) или РДТ 6. 56 (ригель для опирания плит Т-2Т, высотой 600 мм, длиной 5600).

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

3.8. Диафрагмы жесткости

При обеспечении пространственной устойчивости зданий с помощью диафрагм жесткости последние следует расставлять в обоих направлениях. Диафрагмы жесткости устанавливаются в пролете между колоннами и соединяются между собой и колоннами путем сварки закладных деталей, расположенных по вертикальным граням. Число диафрагм, устанавливаемых в одном блоке, должно быть не менее трех, при этом геометрические оси не должны пересекаться в одной точке.

Диафрагмы жесткости представляют собой железобетонные стенки, которые выполняют на всю высоту здания толщиной 140 мм. Нижние диафрагмы устанавливают на ленточный фундамент, конструкция которого должна обеспечить совместную работу этого фундамента с фундаментами диафрагменных колонн. Стенки имеют в верхней части одно-двухконсольные полки, что позволяет повысить их устойчивость и использовать полки для опирания перекрытий.

Для зданий с колоннами сечением 300×300 и 400×400 мм независимо от высоты ригелей принята единая номенклатура диафрагм жесткости. Диафрагмы запроектированы поэтажной разрезки с контактным горизонтальным стыком. Номенклатура диафрагм жесткости включает в себя двухполочные диафрагмы, предназначенные для опирания на них плит перекрытия с 2-х сторон и однополочные, предназначенные для опирания на них плит перекрытий с одной стороны, а также для установки в направлении, перпендикулярном направлению ригелей. Диафрагмы запроектированы сплошные и с проемами (рис. 8).

При шаге колонн до 6 м ширина панели диафрагмы соответствует расстоянию между колоннами в свету, при шаге колонн 7,2 и 9 м их проектируют составными из двух-трех изделий с координационными размерами по ширине 1,2; 3 и 5,6 м. Панели проектируют глухими или с одним дверным проемом (1,3×2,1 или 1×2,5). Элементы диафрагм жесткости между собой и с колоннами по вертикальным стыкам показаны на рис. 9.

Марка диафрагмы состоит из буквенно-цифровых обозначений. Буквенные обозначения характеризуют тип изделия. Цифра, стоящая перед буквенным обозначением, характеризует поперечное сечение диафрагм. Цифры, стоящие после буквенного обозначения, характеризуют габаритные размеры диафрагм в дм.

Например: 2Д 56.33 – (диафрагма жесткости двуполочная, длиной 5600 мм, высотой 3300 мм).

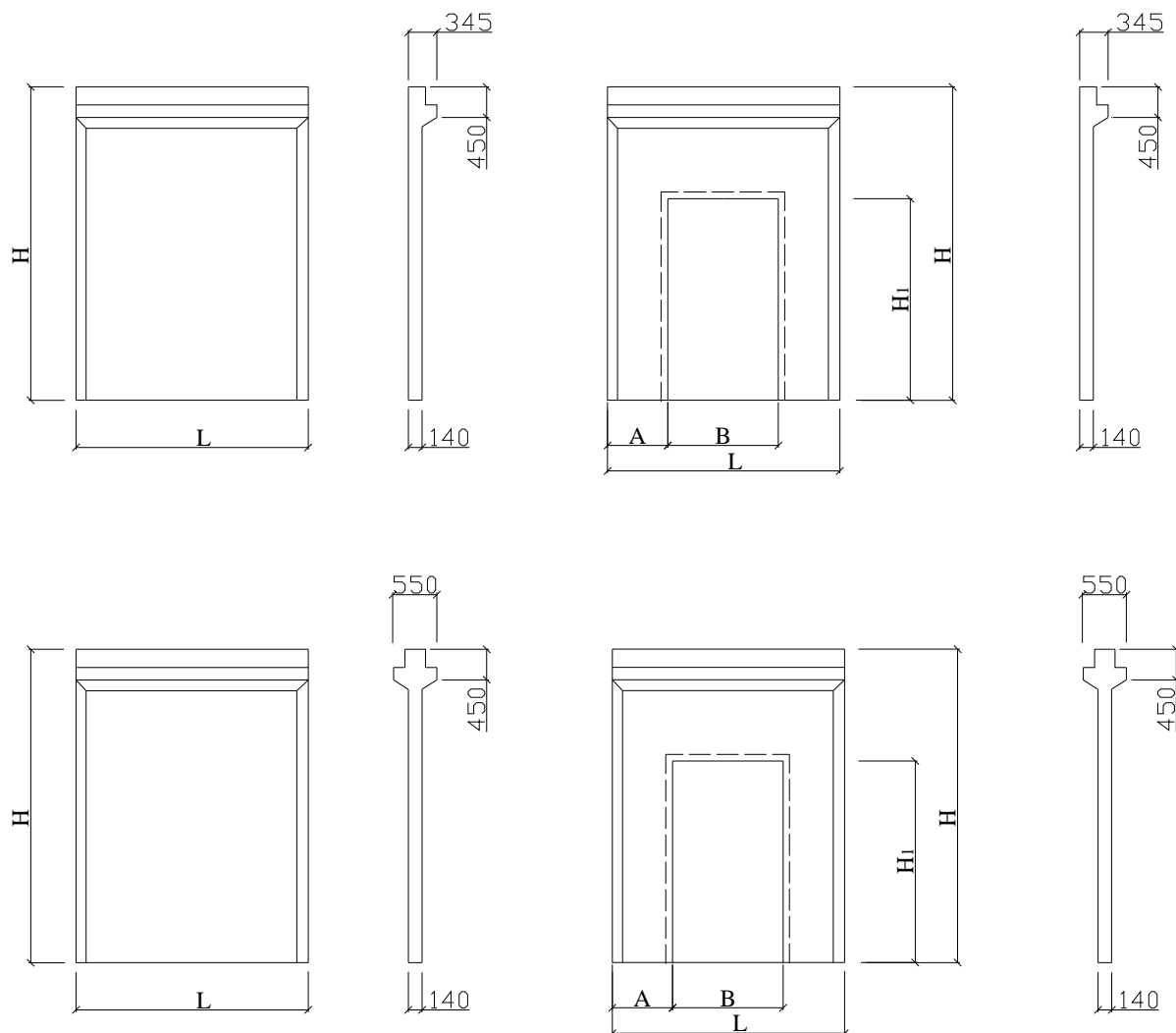


Рис. 8. Эскизы конструкций диафрагм жесткости

3.9. Лестничные марши

Лестничные марши, площадки, проступи решены по серии 1.050.1.

Лестничные клетки, вне зависимости от габаритных схем зданий, размещаются в модуле 3×6 м (рис. 10).

Сопряжение между площадками и маршами жесткое, лестничные марши могут быть с одной или двумя жесткими полуплощадками. Длина таких лестничных маршей – 5,7 м, при опирании марша на лестничный ригель; 6,0 м – при опирании марша на кирпичную стену. Ширина лестничных маршей – 1,15 м.

Марка лестничного марша состоит из буквенно-цифровых обозначений. Буквенные обозначения характеризуют тип изделия.

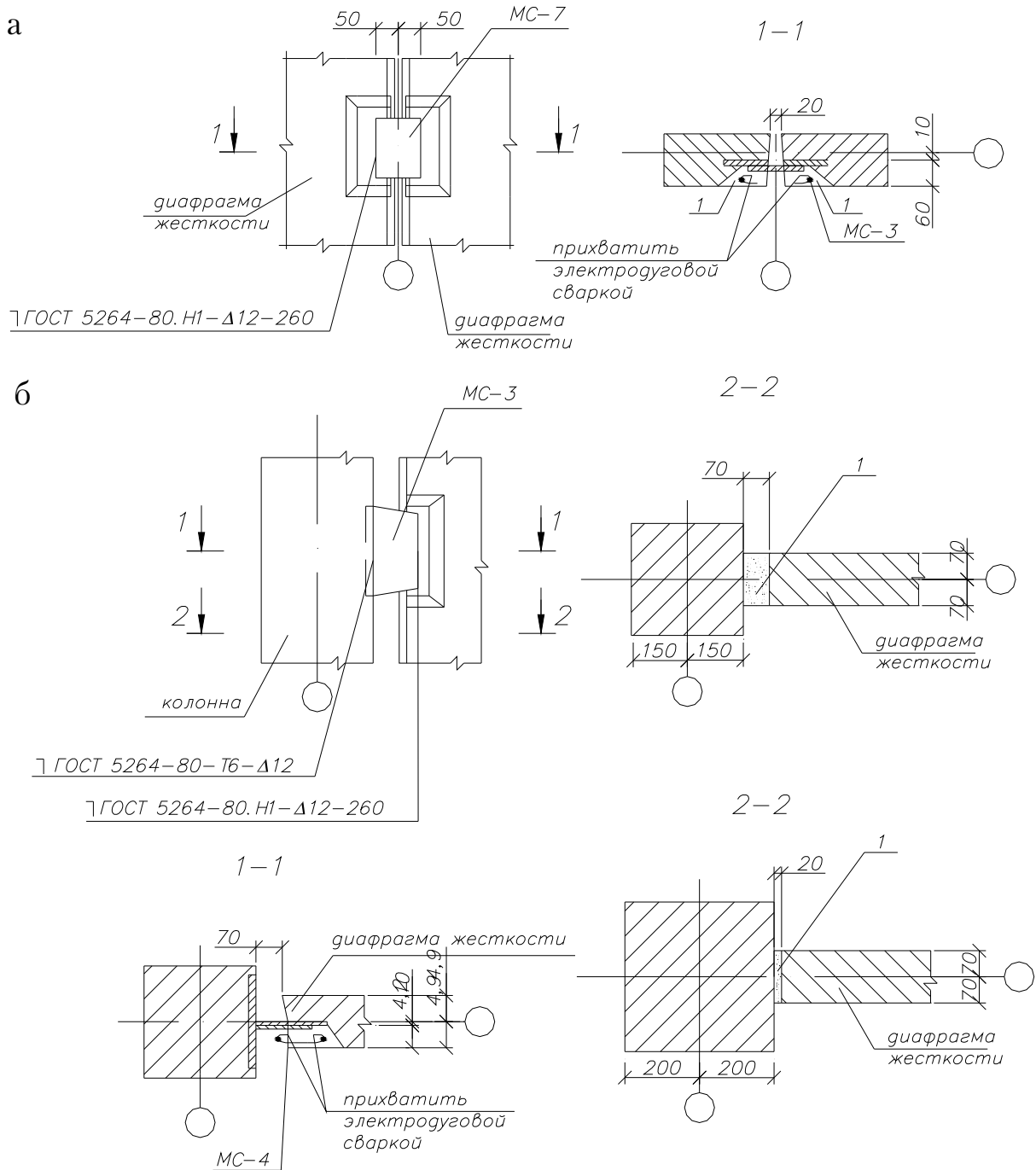


Рис. 9. Крепление диафрагм жесткости:
 а – между собой; б – к колонне; 1 – цементно-песчаный раствор

ЛМП – лестничный марш с жесткой полуплощадкой

Цифры, стоящие после буквенного обозначения, характеризуют габаритные размеры марша в зависимости от применяемой высоты этажа. Первое число обозначает размер марша по длине, второе – по ширине, третье – учитывает высоту этажа в дм.

Например: ЛМП 57.11.17 – (лестничный марш с полуплощадками длиной 5700 мм, шириной 1100 мм, под высоту этажа 3,3 м).

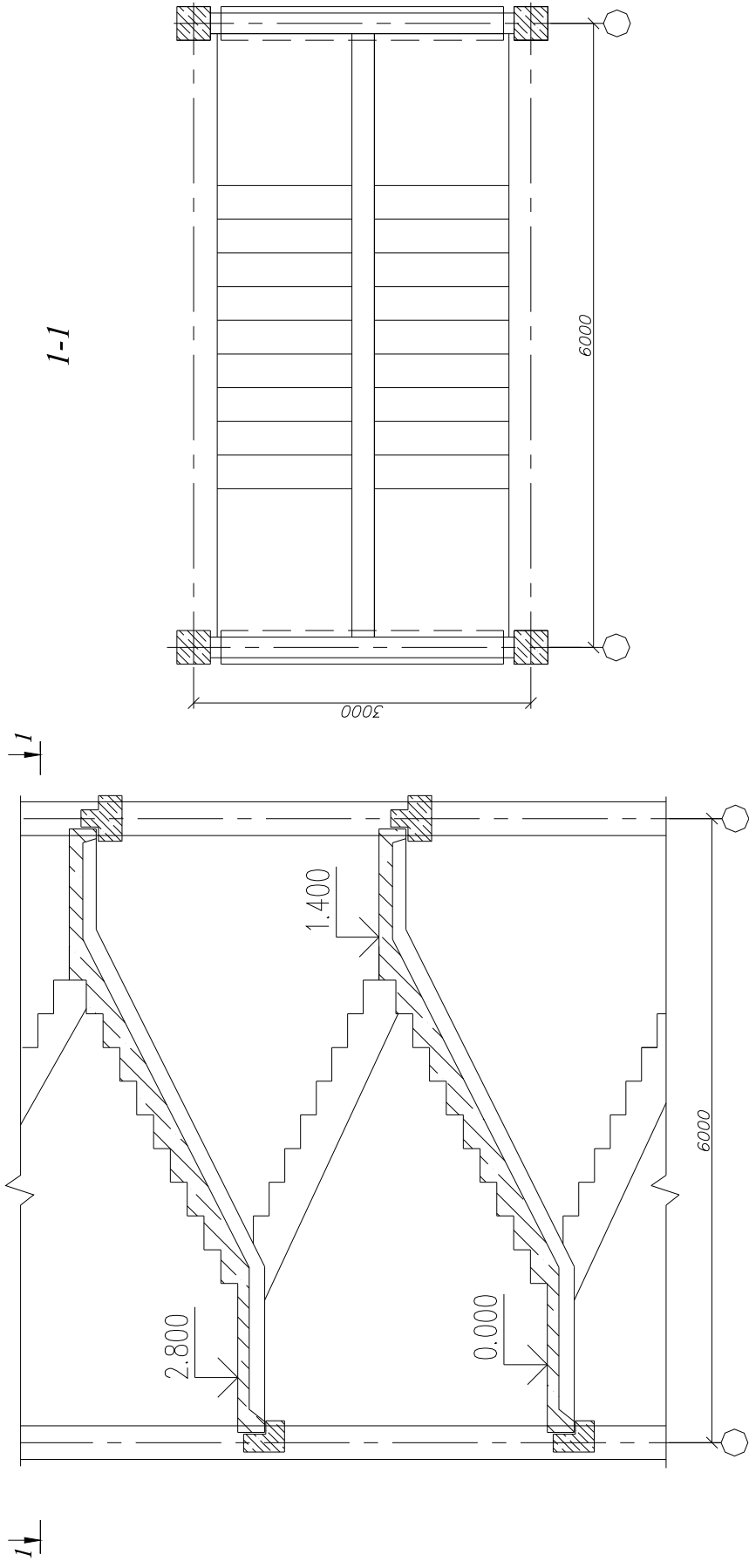


Рис. 10. Разрез по лестничному маршу

3.10. Стеновые панели

Толщина панелей определяется в зависимости от температурного и влажностного режима помещений и условий строительства.

Огнестойкость навесных стен – 0,5 часа, огнестойкость самонесущих стен – 1,25 часа.

Конструкция панельных стен

Номенклатура стеновых панелей состоит из рядовых панелей, рядовых панелей внутренних углов, простеночных панелей, угловых панелей для наружных углов, простеночных панелей для внутренних углов, карнизных панелей и цокольных панелей типа ПСЦ и БЦ (рис. 11).

Материал панелей – легкие и ячеистые бетоны. Легкие бетоны на пористых заполнителях плотного строения и поризованные при плотности в сухом состоянии $j = 900...1200 \text{ кг/м}^3$. Ячеистые бетоны автоклавного твердения при плотности в сухом состоянии: $j = 700...800 \text{ кг/м}^3$.

Толщина панелей из легких бетонов – 250; 300; 350 и 400 мм, толщина ячеистых панелей – 250 и 300 мм.

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 легковесными.

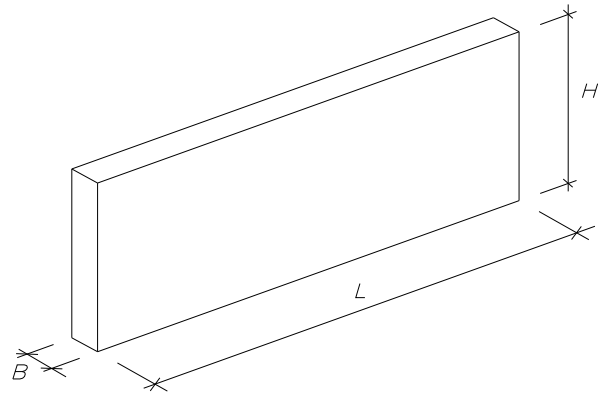
Низ панелей, устанавливаемых в уровне перекрытия, располагается на 600 мм ниже уровня пола при ригелях высотой 450 мм и на 900 мм – при ригелях высотой 600 мм, при этом следует иметь в виду, что установка в уровне перекрытия высотой 585 и 885 мм не предусмотрена. Применение этих панелей предусматривается только в случае опирания их на цокольные панели или в качестве подкарнизных.

Парапет решается с применением панелей высотой 1485 и 1785 мм соответственно в зданиях высотой ригеля 450 и 600 мм.

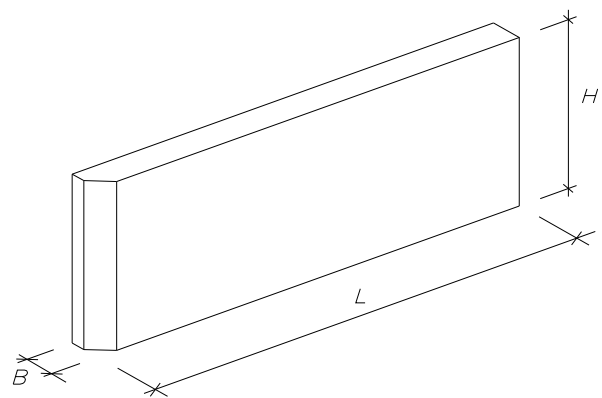
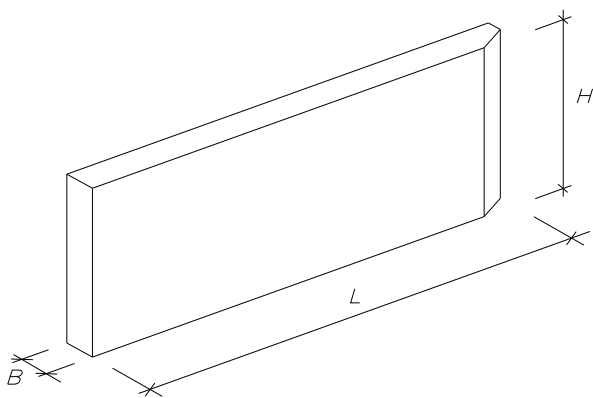
Предусмотрено два варианта стен: с самонесущими и навесными стенами. Предпочтение следует отдавать варианту с самонесущими стенами, как наиболее экономичному.

Самонесущие панели наружных стен устанавливаются на цокольные панели и крепятся по верху к каркасу здания монтажными соединительными элементами, для чего в панелях предусмотрены закладные детали (рис. 12, 13).

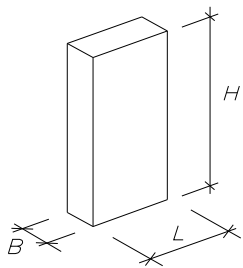
панель рядовая



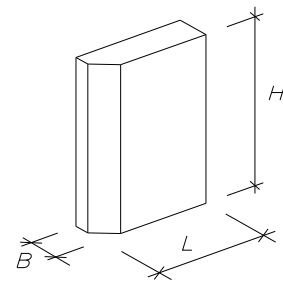
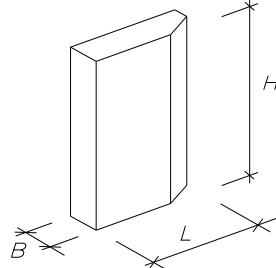
панель рядовая для внутренних углов здания



панель простеночная



панель угловая для внутренних углов здания



панель угловая для наружных углов здания

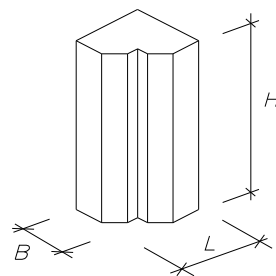
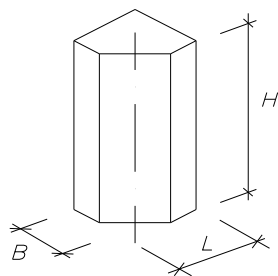


Рис. 11. Эскизы конструкций стеновых панелей.

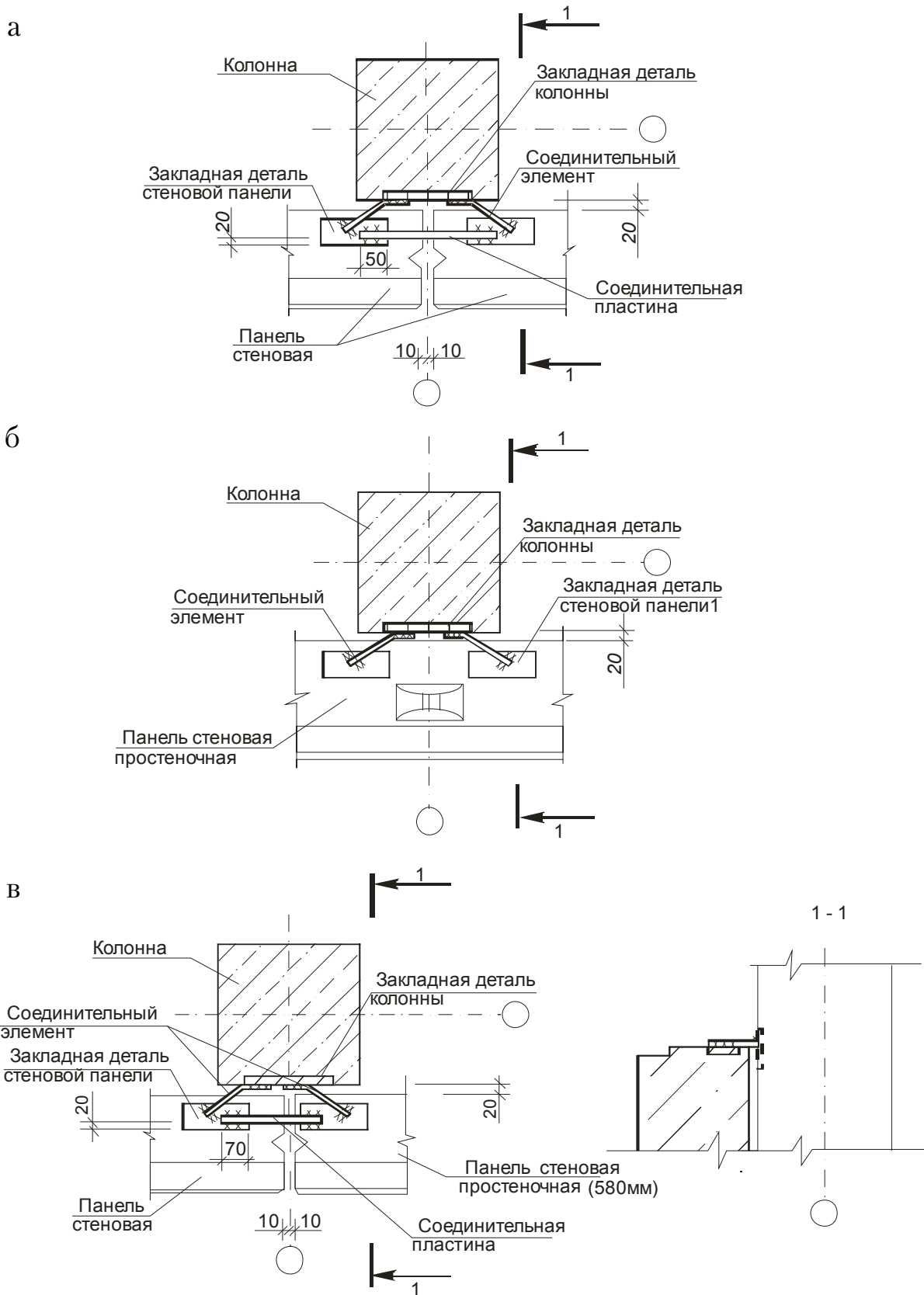


Рис. 12. Варианты крепления однослойных самонесущих стеновых панелей:
 а – рядовых панелей; б – простеночной панели;
 в – простеночной и рядовой панелей

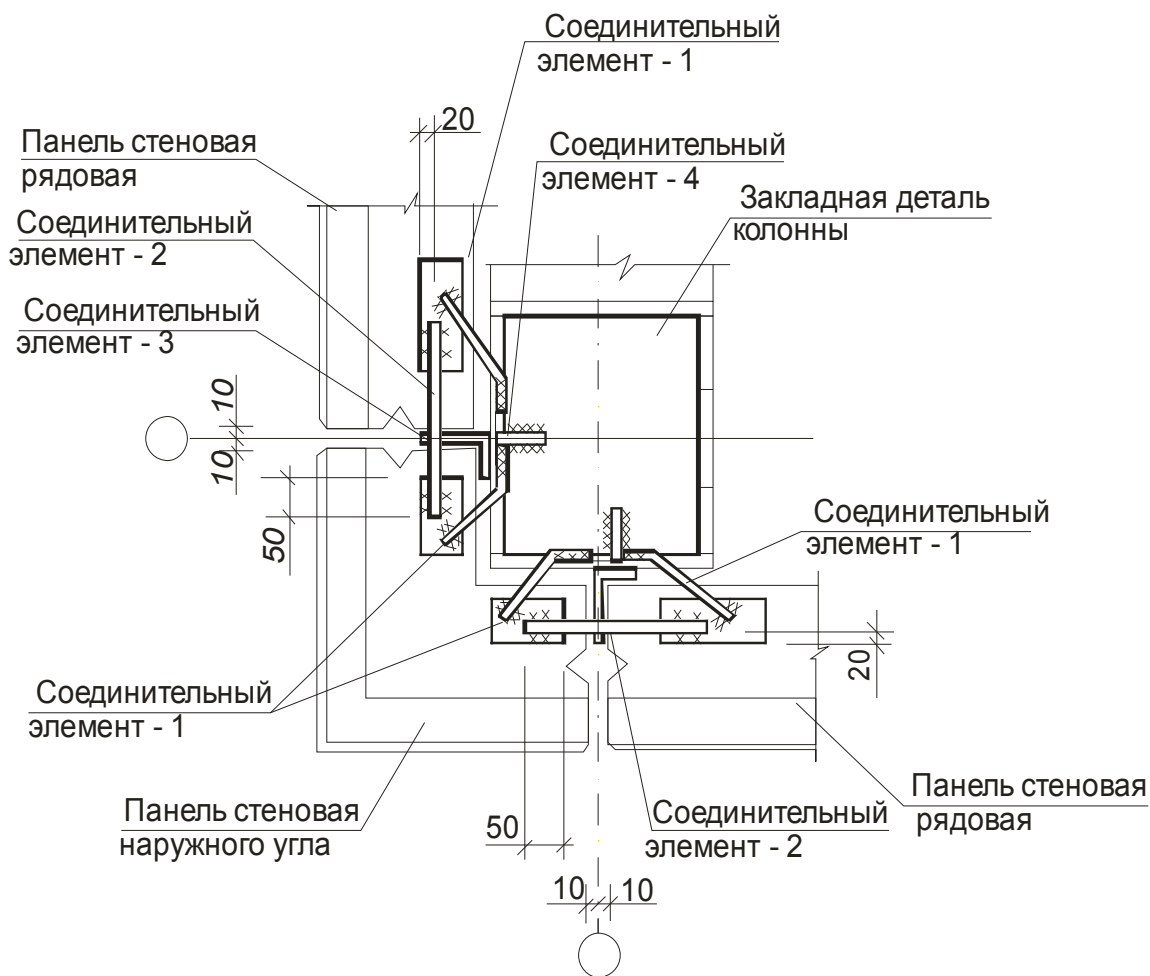


Рис. 13. Крепление угловой парапетной стеновой панели

Простеночные панели, устанавливаемые у колонн каркаса, крепятся аналогично. Все простеночные панели по низу и по верху крепятся к рядовым панелям.

Навесные панели устанавливаются на опорные металлические столики, привариваемые к закладным деталям колонн. Простеночные панели навесных стен крепятся к выше- и нижерасположенным рядовым панелям.

Компоновочные схемы стеновых панелей на фасадах зданий предусматривают габариты деревянных оконных переплетов в соответствии с ГОСТ 11214-78 «Окна и балконные двери деревянные с двойным остеклением для жилых и общественных зданий», ГОСТ 16289-80 «Окна и балконные двери деревянные с тройным остеклением для жилых и общественных зданий».

Деревянные оконные переплеты крепятся к панелям гвоздями через деревянные пробки в легобетонных панелях или непосредственно в бетон при панелях из ячеистого бетона. Узлы крепления оконных блоков приведены на рис. 27.

Панели нулевого цикла позволяют проектировать здания с полами по грунту, техническим подпольем высотой 2,0 м и подвалом высотой 3,0 м. Панели нулевого цикла разработаны длиной 3,0; 3,6 и 6,0 м. Они устанавливаются на стаканы фундаментов. В пролете может устанавливаться две или несколько цокольных панелей при условии опирания их на дополнительные промежуточные фундаменты.

Маркировка панелей

Маркировка панелей выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 23009-78 «Конструкции и изделия бетонные и железобетонные. Условное обозначение марок» и состоит из буквенно-цифровых индексов. Марка содержит обозначение типа панели, определяющее ее конфигурацию и габаритные размеры в дм. Габаритные размеры угловых панелей для наружных углов и простеночных панелей для внутренних углов зданий указаны в см.

В выпуске разработаны 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;

1ПК – карнизная панель для наружного угла.

Например: ПС 60.15.3,5 – (панель стеновая рядовая длиной 6000 мм, высотой 1500 мм, толщиной 350 мм).

3.11. Устройство парапета и карниза

Парапет представляет собой часть наружной стены, продолжающуюся выше кровли. В зависимости от величины возвышения над кровлей парапеты бывают высокими и низкими (более или менее 250 мм).

Для защиты горизонтальной поверхности парапетов применяют заводские атмосферо- и морозоустойчивые бетонные парапетные плиты или оцинкованную сталь (рис. 14 и 15).

Для организации внешнего водостока устраивают водосборную воронку (рис. 16). Заделка кровельного ковра при устройстве высокого парапета показана на рис. 17.

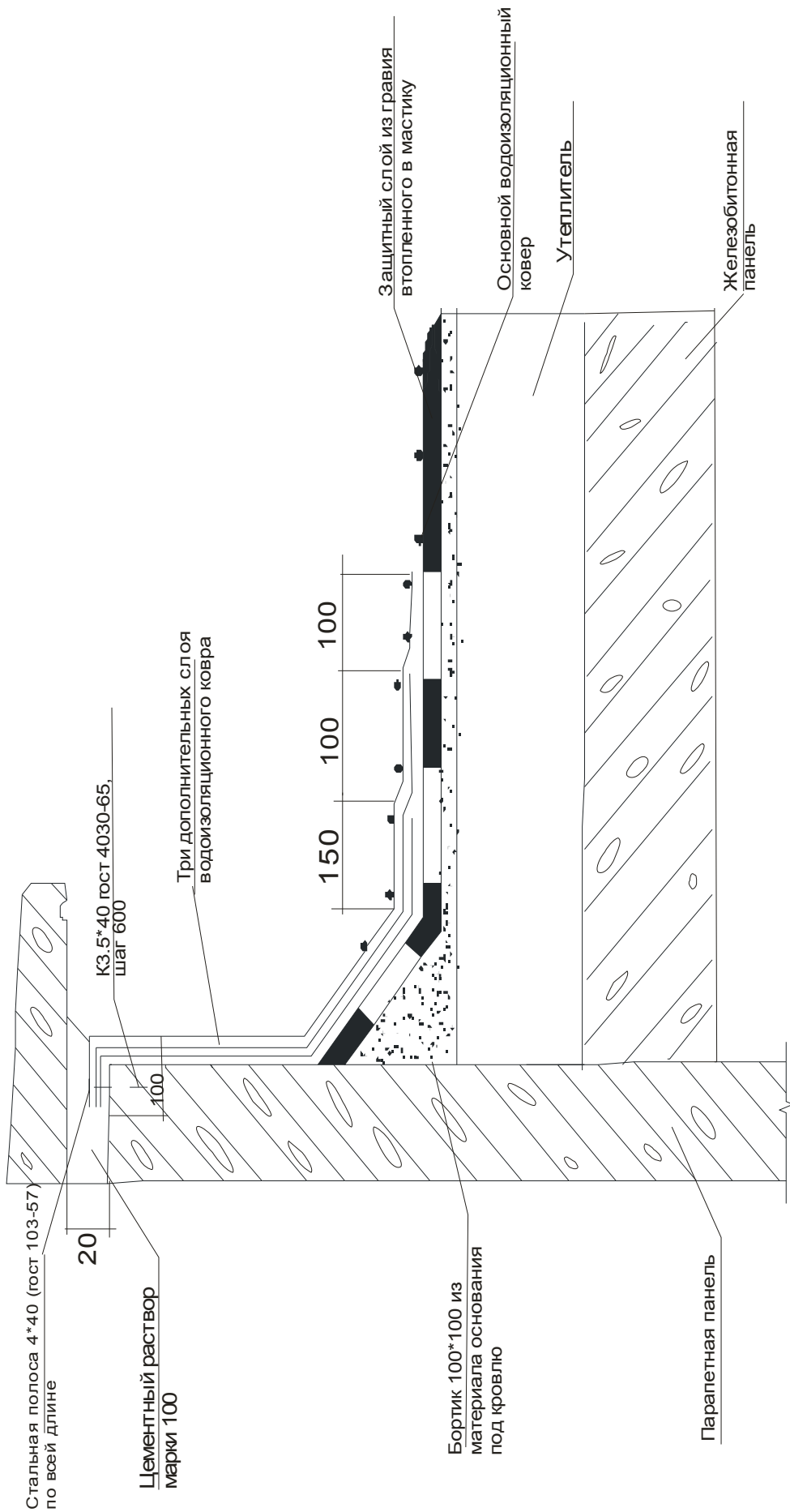


Рис.14. Устройство парапета у стеновой панели



Рис.15. Устройство парапета в кирпичной стене

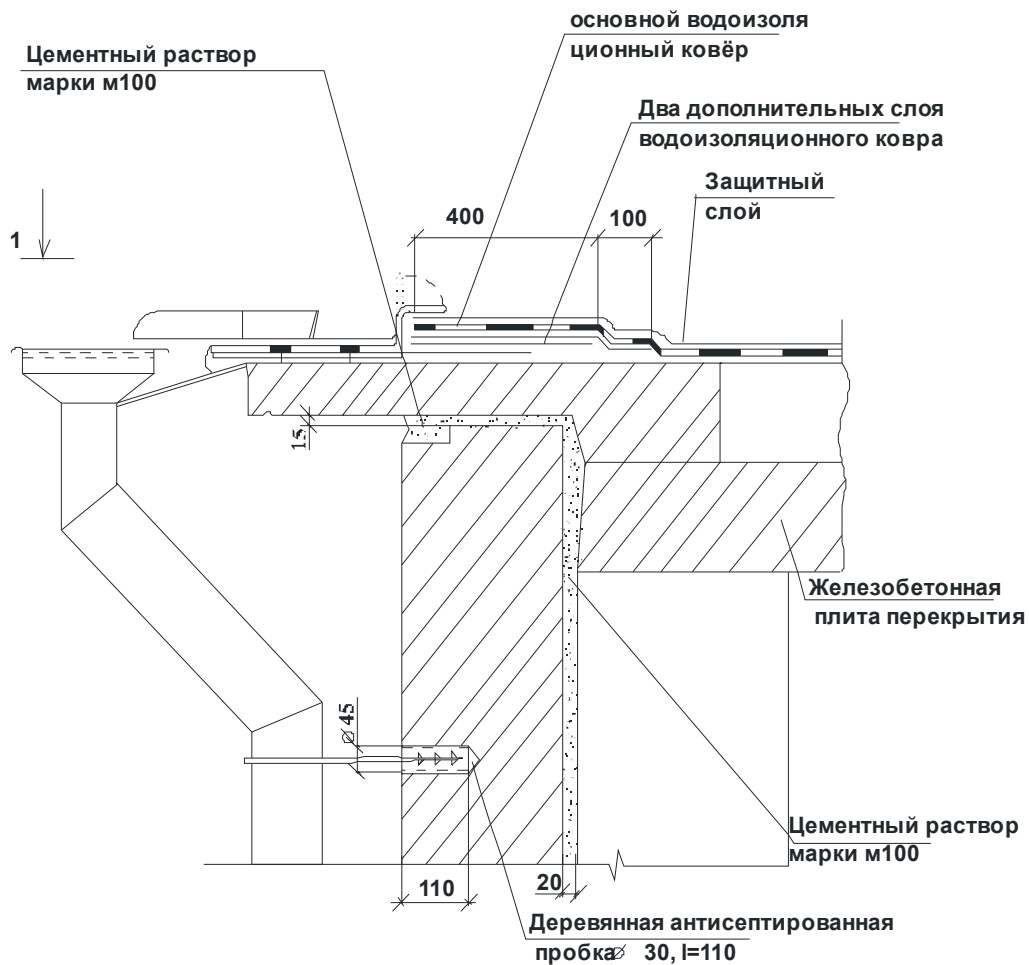


Рис. 16. Устройство внешней водосборной воронки у карнизной плиты

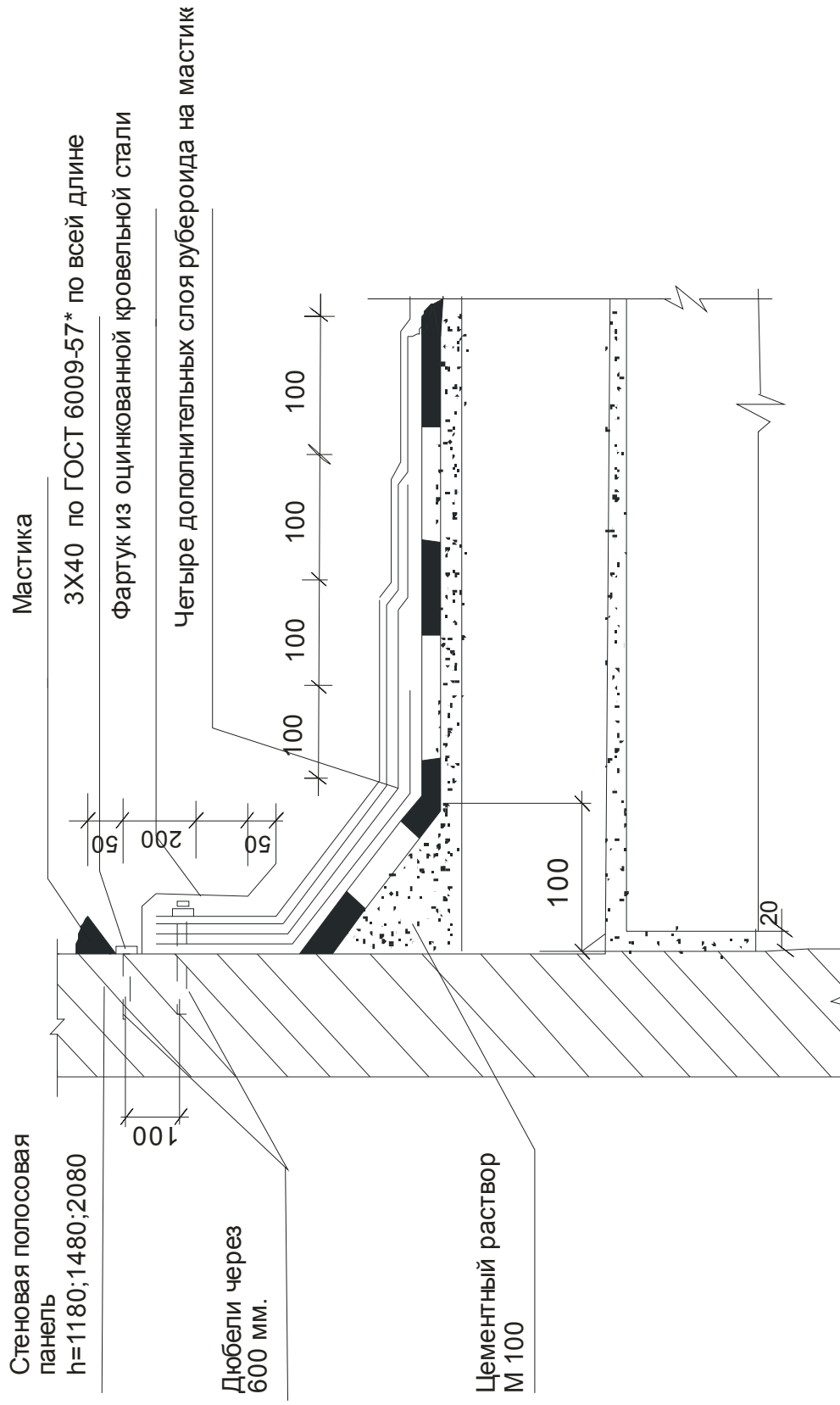


Рис. 17. Примыкание кровли к кирпичной или бетонной стене

3.12. Плиты перекрытия

Перекрытия в серии 1.020-1 решены с применением трех типов изделий 1) многопустотных плит перекрытия по серии 1.041.1-2, высотой 220 мм; 2) ребристых плит перекрытия по серии 1.042-1, высотой 300 мм; 3) плит типа «Т» и «ТТ» по серии 1.042.1-2, высотой 600 мм (рис. 18).

Плиты перекрытия с круглыми пустотами и ребристые применяют для перекрытия пролетов до 9 м, плиты перекрытия типа «Т» и «ТТ» – для пролетов 9, 12 и 18 м.

Элементы перекрытий разделяют на рядовые, связевые, пристеночные. Основные координационные размеры элементов перекрытий по ширине: рядовые – 1200 и 1500 мм; связевые – 1500 мм; пристеночные – 950 и 1200 мм. Крепление плит перекрытия между собой и с конструкциями каркаса здания показано на рис. 19–22.

ПЛИТЫ ПУСТОТНЫЕ

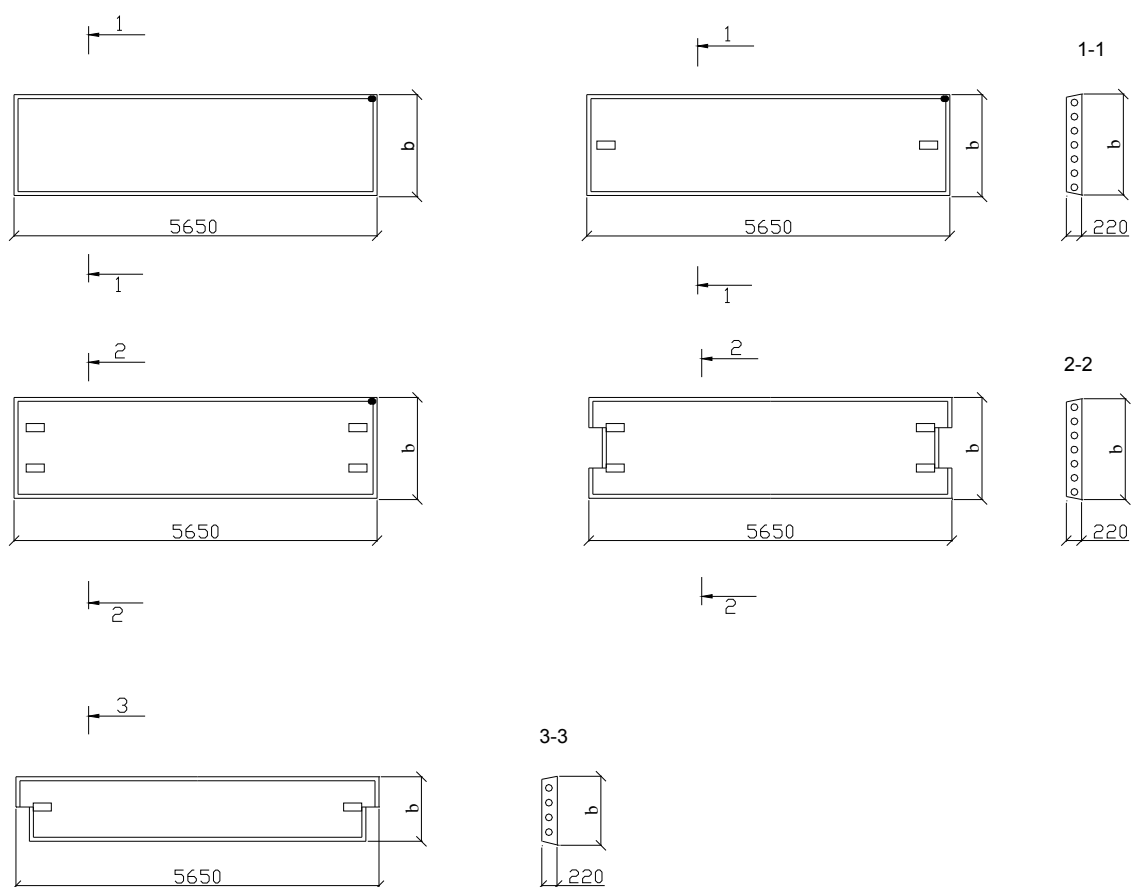
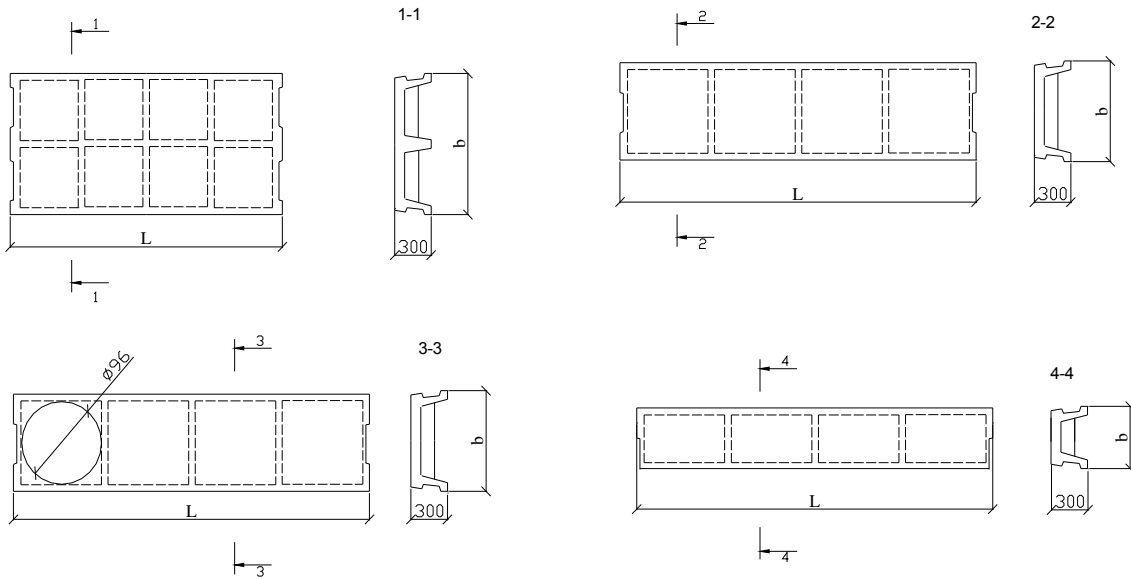


Рис. 18. Эскизы конструкций плит перекрытий (начало)

плиты ребристые



плиты сечением Т-2Т

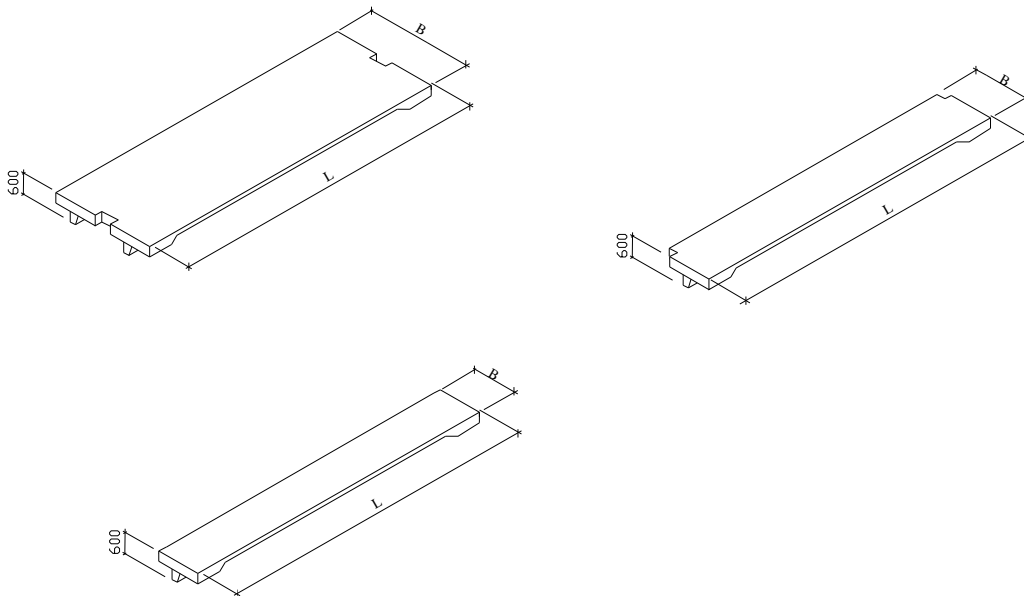


Рис. 18. Эскизы конструкций плит перекрытий (окончание)

Марка плиты перекрытия состоит из буквенно-цифровых обозначений. Буквенные обозначения характеризуют тип изделия.

ПК – плиты с круглыми пустотами;

ПР – плиты ребристые;

ПТ – плиты типа «Т» и «ТТ».

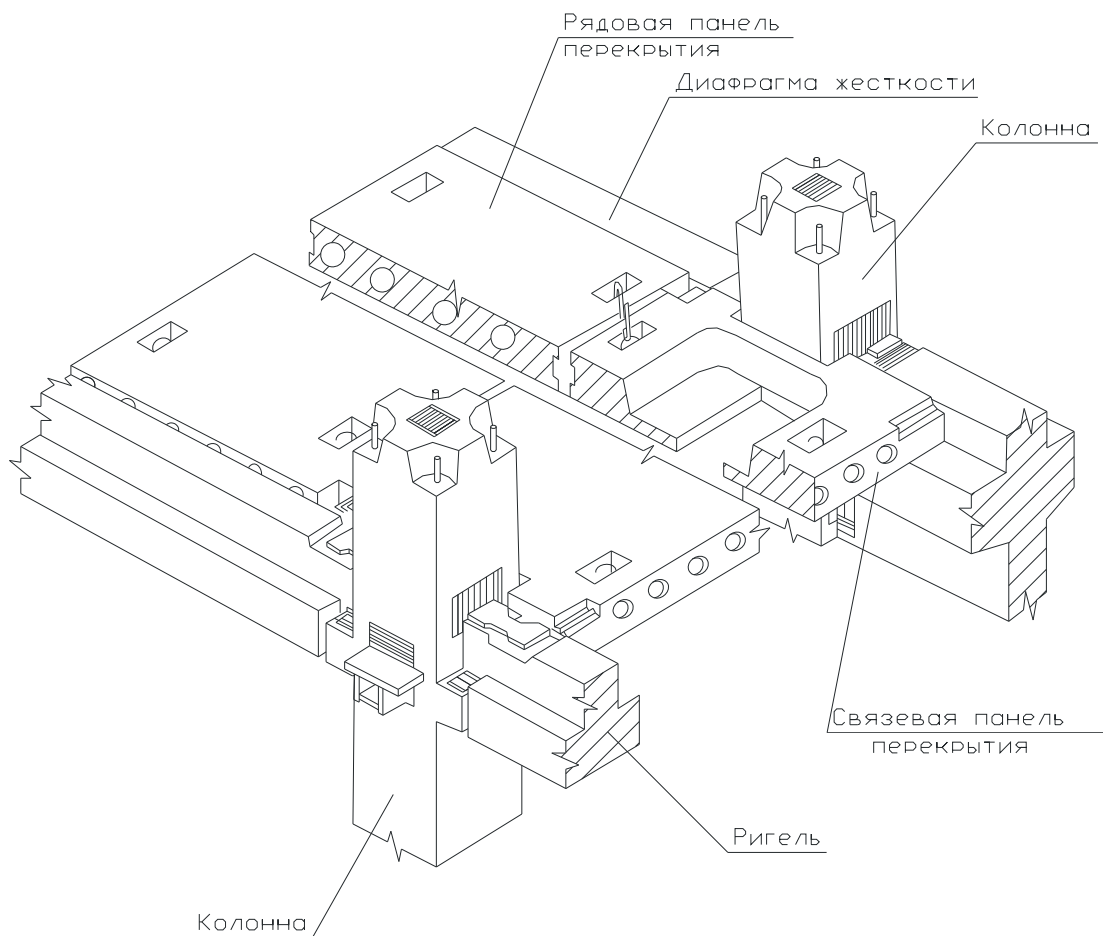


Рис. 19. Устройство связевой плиты перекрытия

а

б

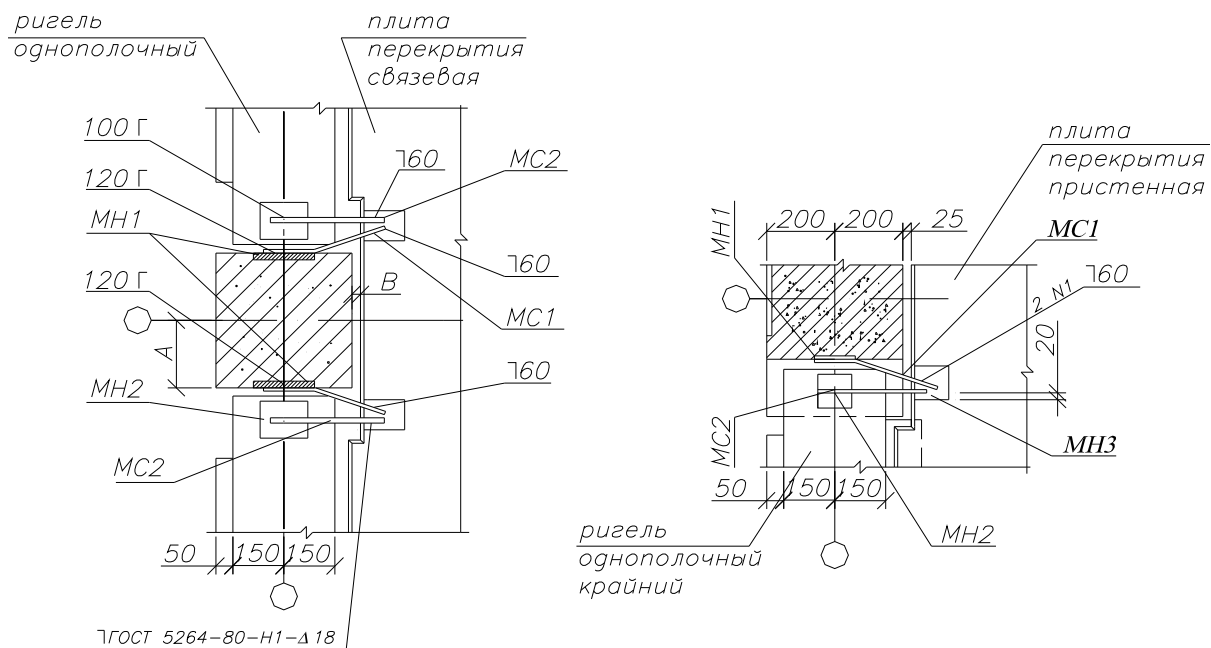


Рис. 20. Крепление плит перекрытия к ригелям и колонне крайнего ряда:
 а – связевой плиты; б – пристеночной плиты

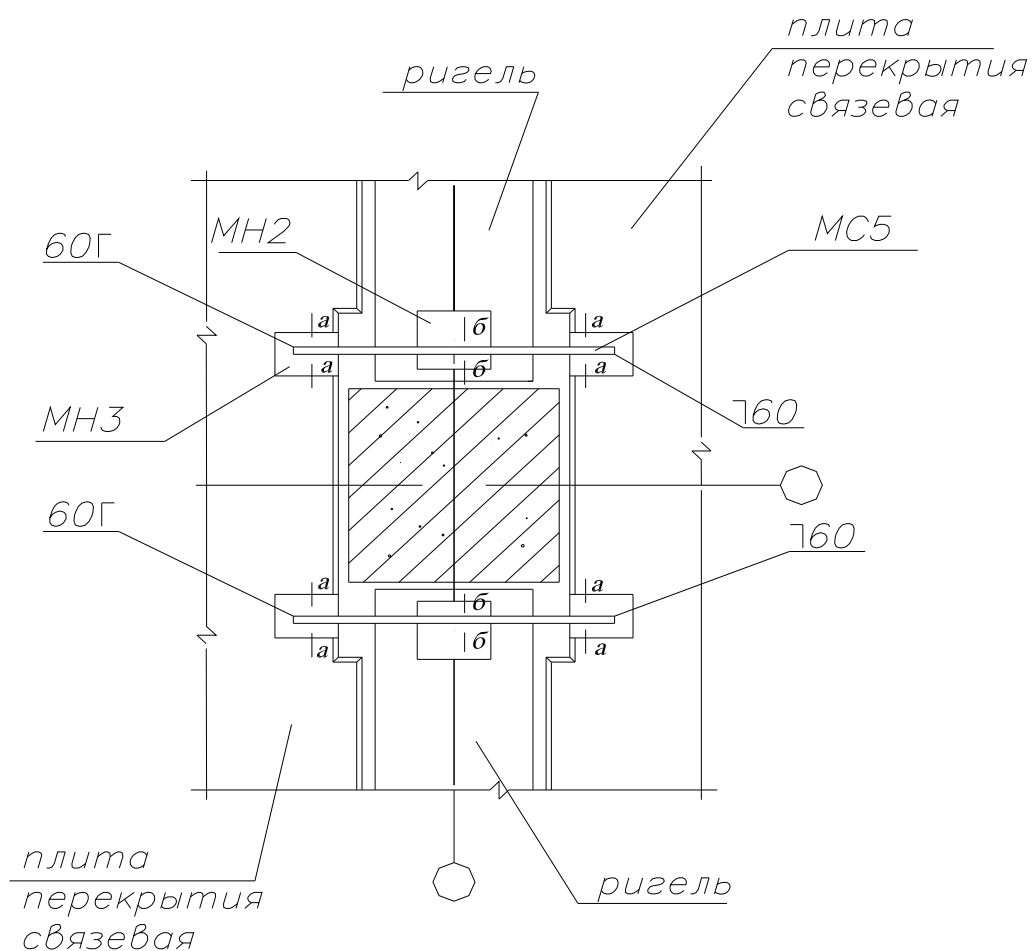


Рис. 21. Крепление связевых плит между собой и с ригелями

Цифры, стоящие после буквенного обозначения, характеризуют габаритные размеры плиты. Первое число обозначает размер плиты по длине, второе – по ширине в дм.

3.13. Покрытия зальных помещений

1. *Стальными фермами по серии 1.263.2-4 «Унифицированные конструкции стальных ферм для покрытий зальных помещений общественных зданий» выпуск 4 (фермы пролетом 15, 18, 21, 24, 27 и 30 м из сварных гнутозамкнутых профилей с пониженной высотой).*

Конструкции стальных ферм из сварных гнутозамкнутых прямоугольных труб разработаны для пролетов 15–30 м с шагом 3 и 4 м под облегченную кровлю. Фермы могут опираться на кирпичные стены, железобетонные ригели или железобетонные колонны. Сопряжение ферм с несущими конструкциями – шарнирное. Фермы предназначены для покрытий зальных помещений III–IV степени огнестойкости. Предел огнестойкости конструкции – 0,75 ч.

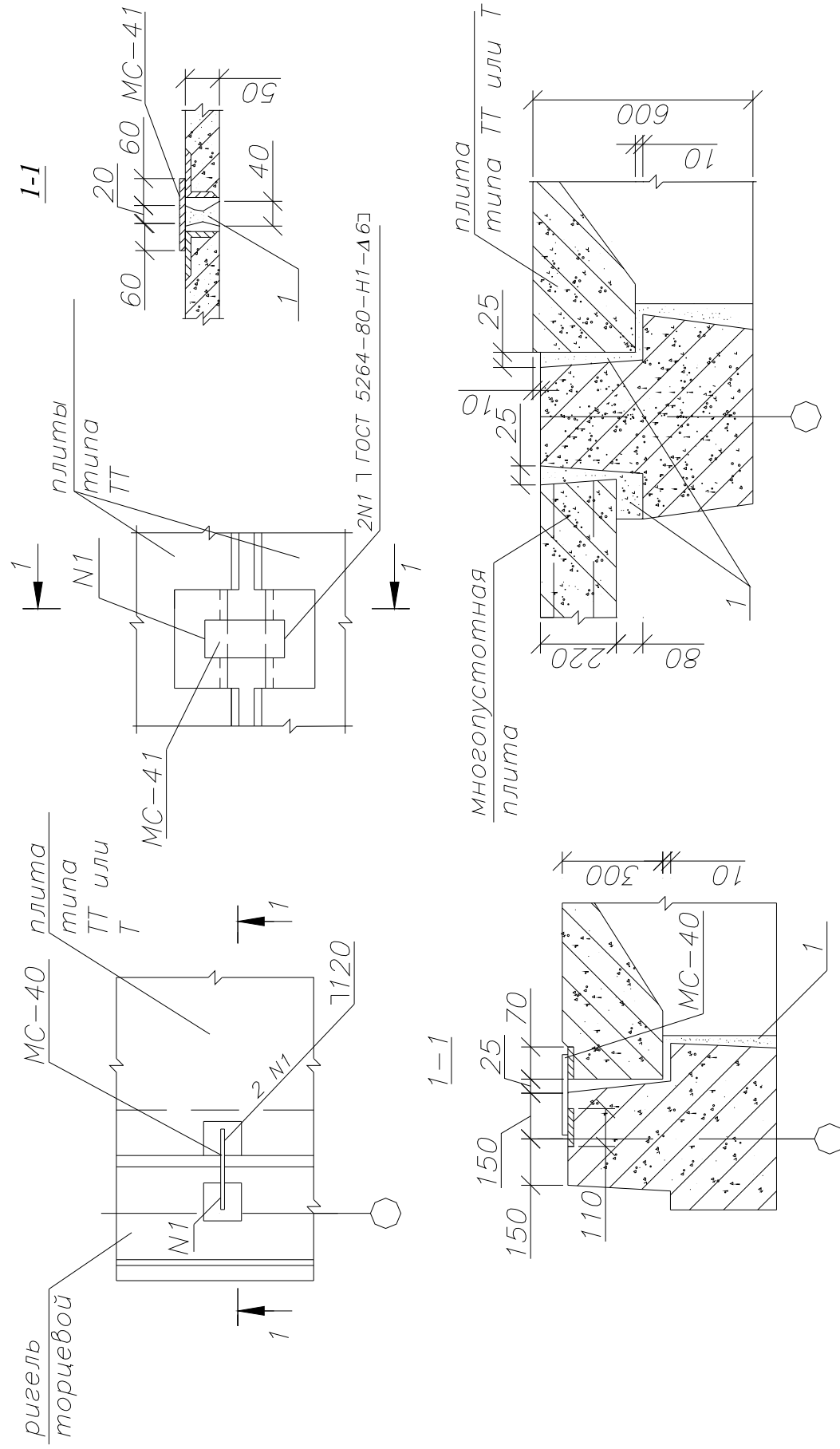


Рис. 22. Опираие и крепление плит покрытия сечением Т-2Т

Фермы запроектированы двускатные с параллельными поясами, с уклоном 0,015 и равномерной треугольной решеткой с нисходящими опорными раскосами. Высота всех ферм по наружным граням поясов равна 2000 мм. Соединения элементов решетки с поясами ферм бесфасонное, на сварке.

Покрытие здания выполняется из профиль-настила по ГОСТ 24045-80 «Профили стальные оцинкованные гнутые с трапециевидной формой гофра для строительства». Настил принят длиной 12 м и рассчитывается по неразрезной трех- или четырехпролетной схеме. Опирание настила непосредственно на верхние пояса ферм, что создает жесткий диск и обеспечивает развязку этих поясов «из плоскости ферм». Соединение листов настила осуществляется на поясах ферм.

Связи покрытия. За основу неизменяемости покрытия в горизонтальной плоскости принят сплошной диск, образованный профиль-настилом, закрепленных на верхних поясах ферм. Настил воспринимает все горизонтальные силы, передающиеся на покрытие. Нижние пояса ферм развязаны из плоскости вертикальными связями и распорками, которые передают все усилия с нижнего пояса ферм на верхний диск покрытия. Вертикальные связи устанавливаются друг от друга на расстоянии не более 12 м.

На стройплощадке фермы собираются из отправочных марок, соединяемых на болтах.

2. *Покрытие зала плитами-оболочками КЖС.* Сегментная плита-оболочка П-образного сечения, номенклатурным размером 3×18 м, представляет собой короткую цилиндрическую свод-оболочку с двумя боковыми ребрами-диафрагмами сегментного очертания. Высота плиты на опоре 140 мм, в шельге свода – 1000–1050 мм. Толщина оболочки в пролете 30 мм. Толщина стенки бокового ребра 40 мм (рис. 23).

Плита опирается на нижележащие конструкции четырьмя стальными пятнами, расположенными в ее углах и обеспечивающими заанкеривание затяжек (рис. 24). Опирание плит в пролете не допускается. Плиты, устанавливаемые в крайних пролетах, изготавливаются с козырьком, перекрывающим зазор до стеновых панелей.

Плиты-оболочки устанавливаются поперек пролета на продольные балки для шага колонн 6 и 12 м. Продольные балки для шага колонн 6 м предусматриваются прямоугольного сечения высотой 600 мм и шириной 250 мм; для шага 12 м – двутаврового сечения высотой 1200 мм и шириной верхнего тавра 400 мм. Плиты-оболочки опираются на продольные балки через опорные столики с листовыми шарнирами. Жесткое крепление, создающее защемление плит-оболочек, не допускается.

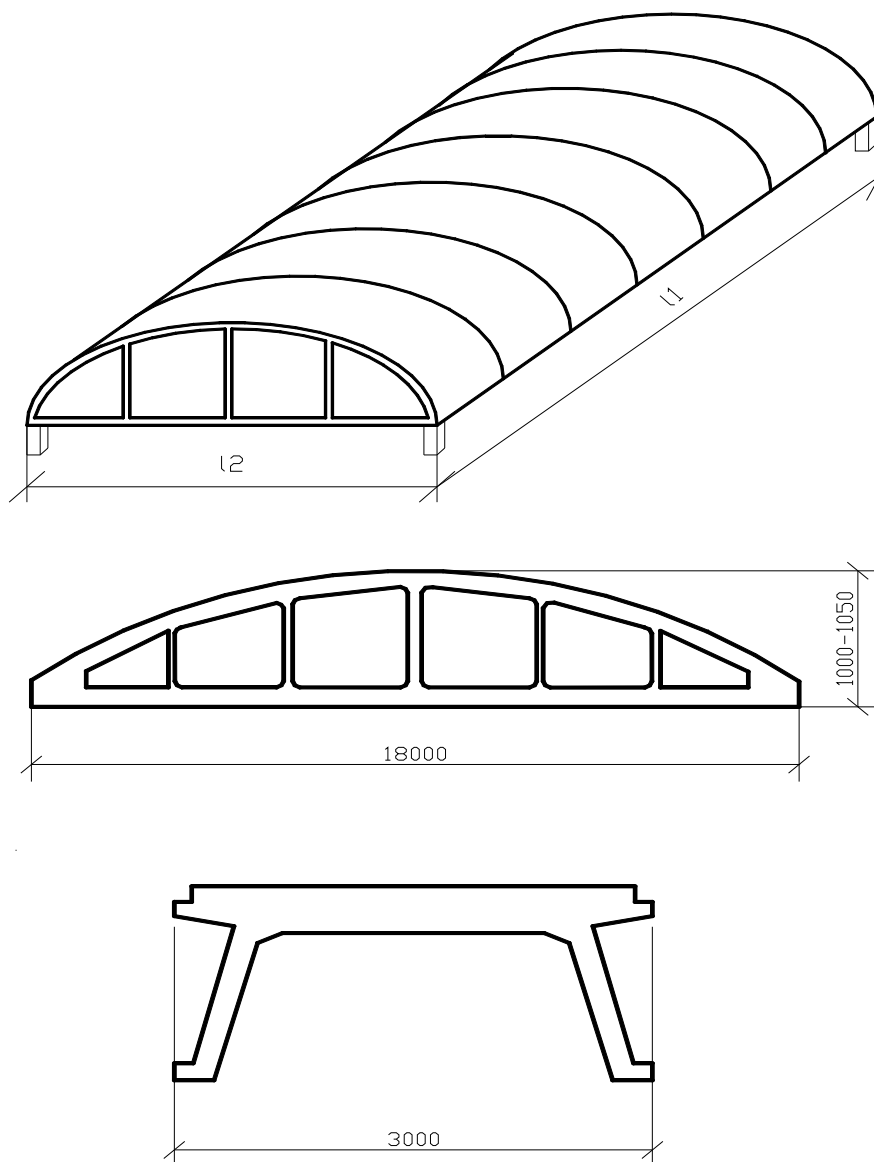


Рис. 23. Плиты-оболочки КЖС

Замоноличенное бетоном класса В 12,5 на мелком гравии перекрытие из плит-оболочек образует диск покрытия, играющий роль ригеля в поперечной раме каркаса и в силу своей пространственной жесткости способный воспринимать горизонтальные усилия от ветра. Далее через жесткие соединения продольных балок с колоннами эти усилия передаются на весь каркас.

Преимущества тонкостенных оболочек:

- 1) совмещение несущих и ограждающих конструкций;
- 2) экономность в расходах строительных материалов, повышенная жесткость и прочность, большой перекрываемый пролёт.

Недостаток – относительно большая трудоёмкость их изготовления.

Пример выполнения разреза с применением в качестве покрытия плит-оболочек КЖС показан на рис. 25.

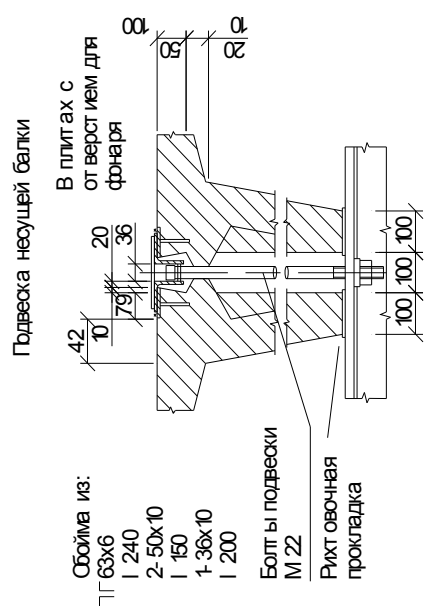
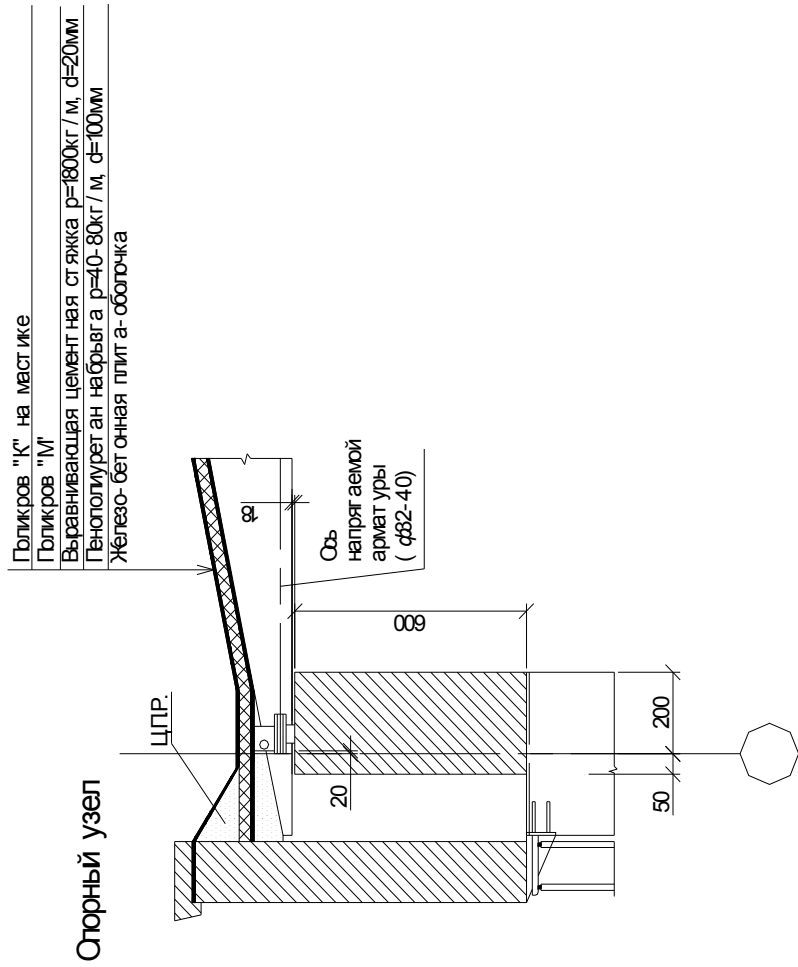
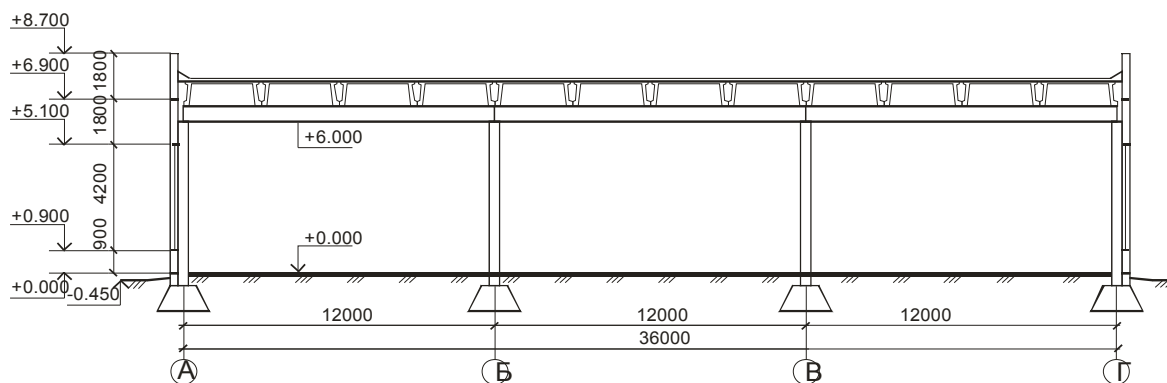


Рис. 24. Крепление плит-оболочек КЖС между собой и с балкой

а



Состав кровли:

5. 3 слоя рубероида на бит мастике
4. цем. песчаная стяжка = 1800 кг/м^3 = 20 мм.
3. пенополиуретан набрызгом = 40 кг/м^3 , = 100 мм
2. 1 слой рубероида на бит. мастике
1. Плита - оболочка КЖС 3-18 (может располагаться светоаэрационное отверстие)

Состав пола:

7. Пол мозаичного состава, укладываемый на цем. песчаный раствор
6. Цем. песчаная стяжка = 1800 кг/м^3 ; = 20 мм
5. Бетон легкий (теплоизоляционный) = 600 кг/м^3 ; = 50 мм.
4. 1-2 слоя рубероида на битумной мастике
3. Бетон тяжелый = 2100 кг/м^3 ; = 150 мм
2. Песчаная подготовка
1. Утрамбованный грунт

б

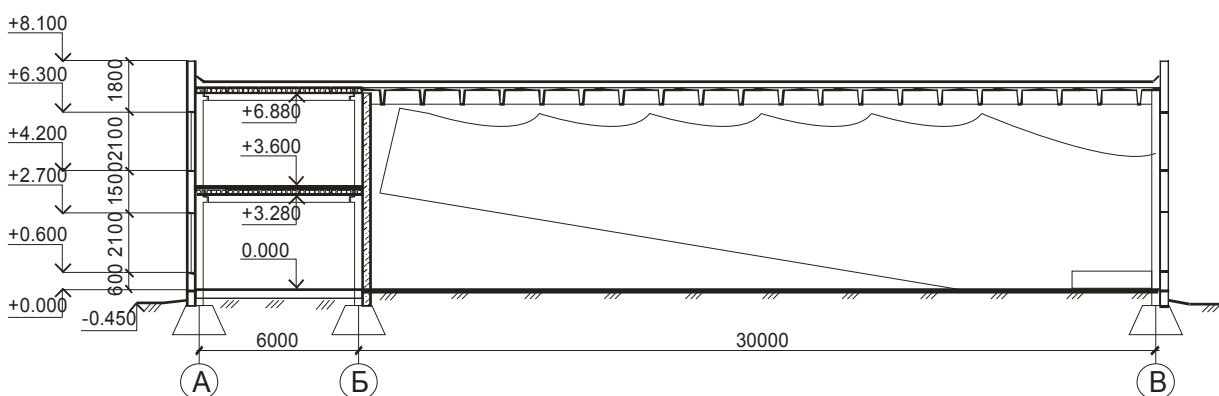


Рис. 25. Примеры выполнения разрезов с применением конструкций:
а – плит-оболочек КЖС; б – плит на пролет сечением Т-2Т

3. *Армоцементное структурное покрытие.* Конструкция разработана в Ленинградском зональном НИИ ЭП.

Конструкция покрытия представляет собой плиту регулярной структуры, собранную из двух основных типовых элементов: пирамидального элемента и ребристой плиты. Пирамидальный элемент размером в плане 3×3 м и высотой 0,9 м отформован в виде четырёх равносторонних пирамид (рис. 27). Пирамиды образуются армоцементными гранями, утолщенными армированными ребрами и уширенной вершиной, диагонально расположенной относительно основания. Углы оснований и вершины пирамид снабжены закладными пластинами, приваренными к рабочей арматуре. Закладные детали в элементе служат для соединения пирамидальных элементов между собой и с ребристыми плитами. Для восприятия опорных реакций грани и ребра, опирающиеся на колонну пирамид, усилены.

Ребристые рядовые плиты размером 1,5×1,5 м и высотой рёбер 0,1 м и толщиной полки 15 мм опираются срезанными углами на вершины пирамид. По периметру покрытия устанавливаются окаймление и угловые ребристые плиты Г-образного сечения.

Собранная плита высотой 1 м может перекрыть сетку колонн 18×18 м; 12×12 м или пролёт 24 м (рис. 26).

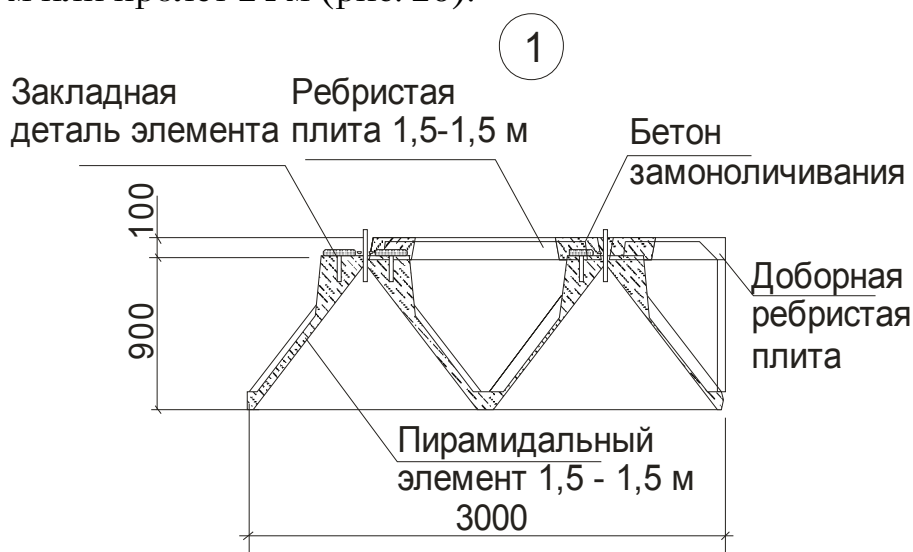


Рис. 26. Крепление ребристой плиты и пирамидального элемента

Сборка пространственных каркасов ведётся в специальных кондукторах. На земле собирается блок размером не более 3×12 м, затем он устанавливается в проектное положение на временные опоры.

Структурная плита, собранная из армоцементных элементов, может применяться для покрытия зальных помещений общественных зданий.

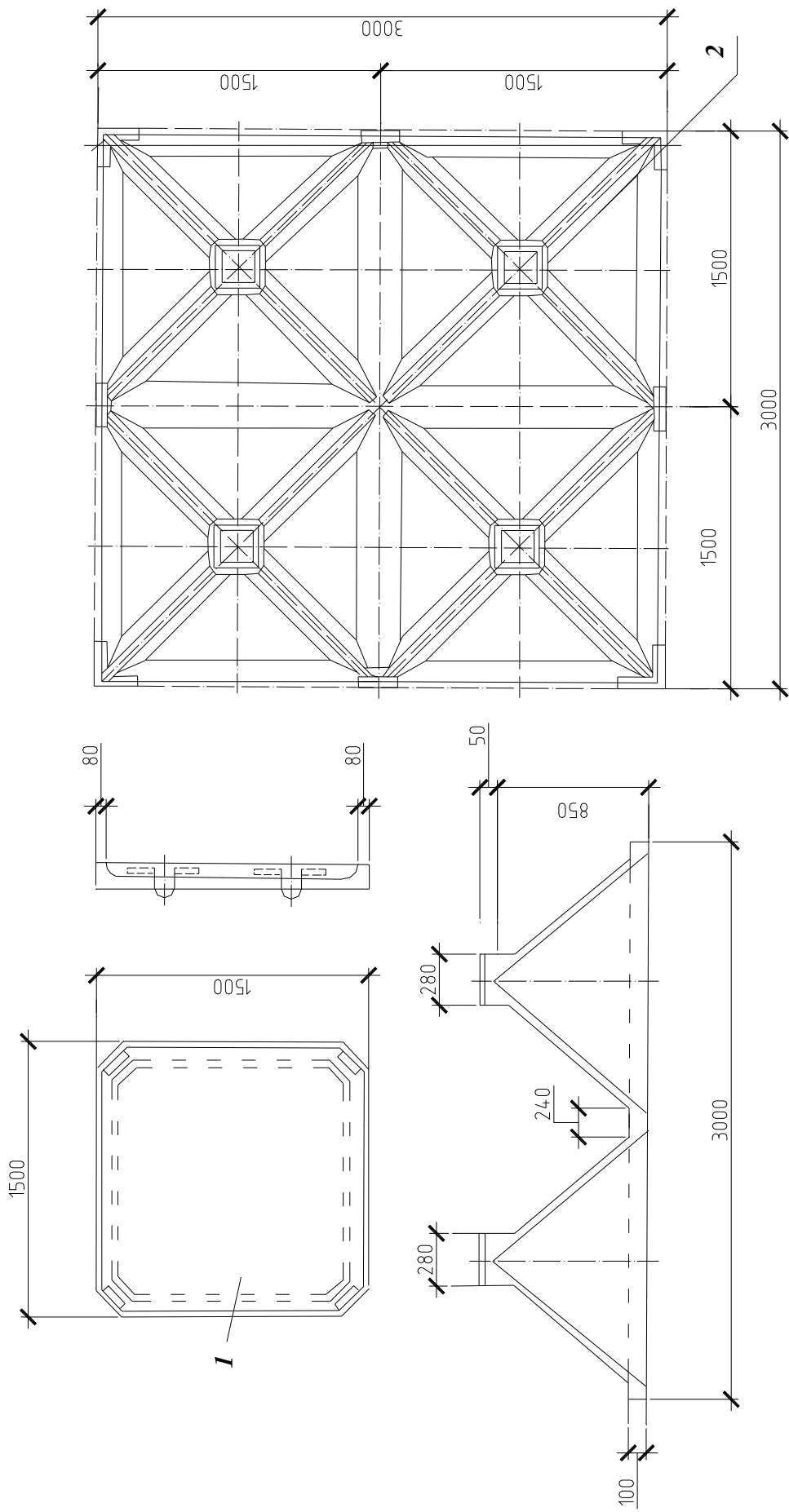
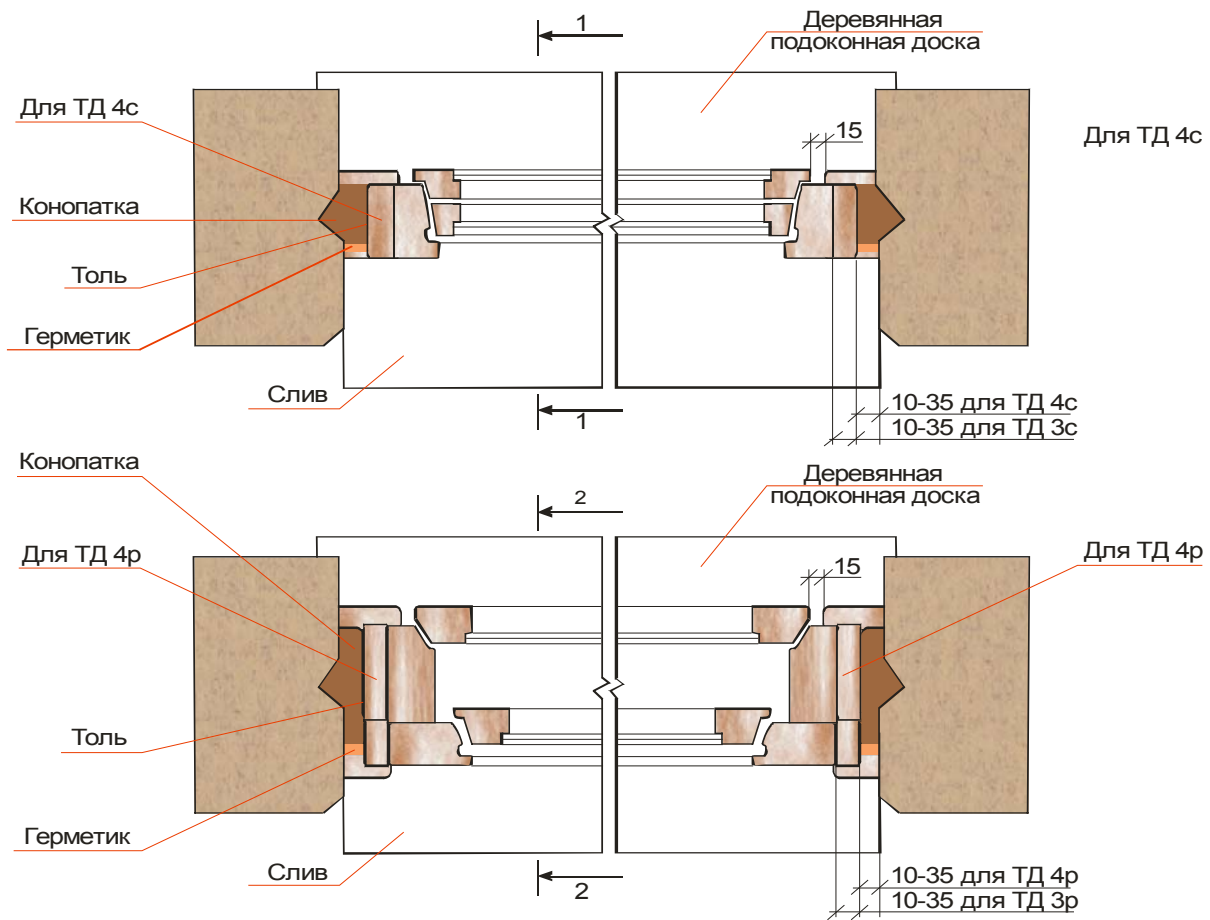


Рис. 27. Сборные элементы армированного структурного покрытия: пирамидальный и ребристая плита

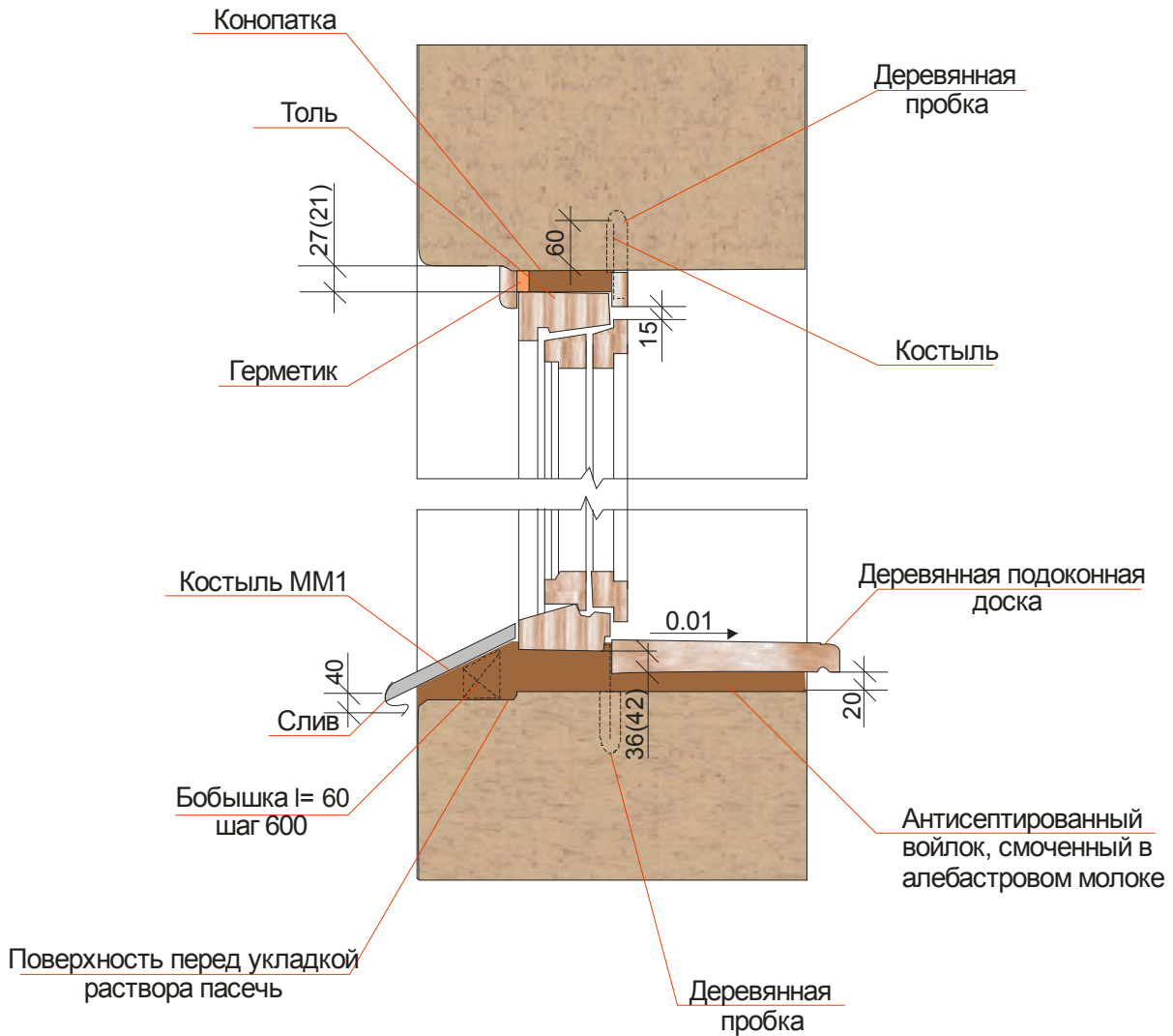
3.14. Конструктивное решение окон



1. Оконные блоки до установки в проем оклеить толем.
2. Зазоры в местах примыкания оконных блоков к стеновым панелям тщательно проконопатить войлоком или паклей, смоченными в алебастровом молоке.
3. Для ТД 4с и ТД 4р при зазоре между стеновой панелью и оконным блоком более 35 мм к обеим сторонам коробки прибить антисептированные доски. Толщина антисептированной доски не должна превышать 35 мм.

Рис. 28. Установка спаренного оконного блока с двойным остеклением в стеновой панели и установка оконного блока с тройным остеклением в стеновой панели

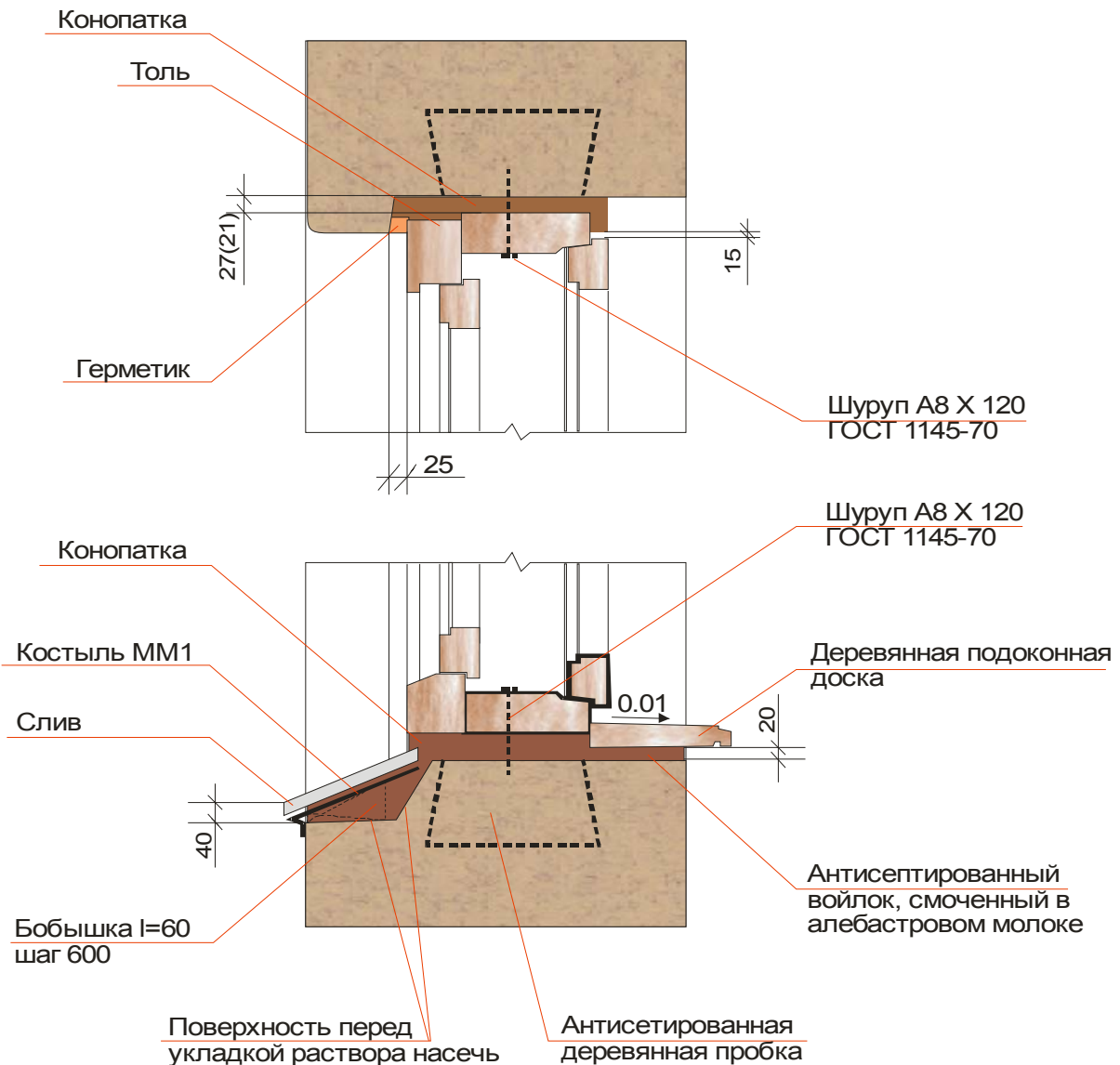
1-1



1. Размер в скобках для подоконных досок из реек.
2. Для оконного блока высотой 1,2 м рекомендуется применять подоконные доски, выполненные из досок с зазором между подоконной доской и стеновой панелью 15 мм, при этом зазор между стеновыми панелями и оконным блоком по низу проема - 31 мм, по верху - 7 мм.
3. Слив из оцинкованной кровельной стали завести в паз коробки на суриковой замазке и вдеть на костыль. Костыль прибить к бобышке, утопленной в растворе откоса.
4. ТД 55 крепления деревянной подоконной доской.
5. Лишнюю поверхность подоконной доски обработать антисептиком.

Рис. 29. Сечение 1-1 по спаренному оконному блоку

2-2



1. Размер в скобках дан для подоконных досок из реек.
2. Для оконного блока высотой 1,2 м рекомендуется применять подоконные доски, выполненные из досок с зазором между подоконной доской и стеновой панелью 15 мм, при этом зазор между стеновыми панелями и оконным блоком по низу проема - 40 мм, по верху - 7 мм.
3. Слив из оцинкованной кровельной стали завести в паз коробки на суриковой замазке и вдеть на костыль. Костыль прибить к бобышке, утопленной в растворе откоса.
4. ТД 55 крепления деревянной подоконной доски.
5. Поверхность подоконной доски обработать антисептиком.

Рис. 30. Сечение 2-2 по оконному блоку с двойным остеклением

3.15. Устройство кровли из битумно-полимерных материалов

Устройство основания под водоизоляционный ковер

До начала укладки кровельного ковра основной плоскости кровли в зоне водоприемных воронок наклеивается один слой материала размером 700×700 мм. Слои основного кровельного ковра и слой усиления должны заходить на водоприемную чашу, прижимной фланец которой притягивают к чаше воронки гайками, а чашу воронки крепят к плитам покрытия хомутами.

Воронки внутренних водостоков должны быть установлены согласно проекту в пониженных местах кровли с механическим креплением их к конструкциям здания. В местах примыкания к стенам, парапетам и другим конструкциям выполняются наклонные бортики под углом 45° и высотой 100 мм из цементно-песчаного раствора или асфальтобетона.

Для обеспечения необходимого сцепления наплавляемых рулонных материалов с основанием кровли все поверхности основания из цементно-песчаного раствора и бетона должны быть огрунтованы холодными составами (праймерами).

Укладка наплавляемого рулонного кровельного материала

В процессе производства кровельных работ должен быть обеспечен нахлест смежных полотнищ не менее 80 мм (боковой нахлест). Торцевой нахлест рулонов должен составлять 150 мм. Для однослойных материалов боковой нахлест должен быть не менее 120 мм.

При наплавлении кровельного СБС модифицированного материала Унифлекс, Техноэласт кровельщик раскатывает рулон «на себя». Рулон необходимо раскатывать на разогретый нижний слой материала. Нагрев производят плавными движениями горелки так, чтобы обеспечивался равномерный нагрев материала и поверхности основания. Хорошей практикой является движение горелки буквой «Г» с дополнительным нагревом той области материала, которая идет в нахлест. Нежелательно ходить по только что уложенному СБС модифицированному материалу, это приводит к ухудшению внешнего вида кровли: пышка утапливается в слой битумного вяжущего, и на поверхности ма-

териала остаются темные следы. Признаком хорошего, правильного прогрева материала является вытекание битумно-полимерного вяжущего из-под боковой кромки материала на 3-15 мм. Эту вытекшую смесь рекомендуется сверху присыпать посыпкой. Наклеиваемые полотна не должны иметь складок, морщин, волнистости. Для качественной приклейки материала по всей поверхности и недопущения вышеуказанных дефектов полотна прокатывают мягкими щетками и валиками, движения которых должны быть от оси рулона по диагонали к его краям. Особенно тщательно приглаживают кромки материала.

Одновременно с укладкой первого слоя основного кровельного ковра оклеивают первым слоем выступающие кровельные конструкции и парапетные стены. Такая укладка препятствует попаданию воды под кровельный ковер в местах примыкания.

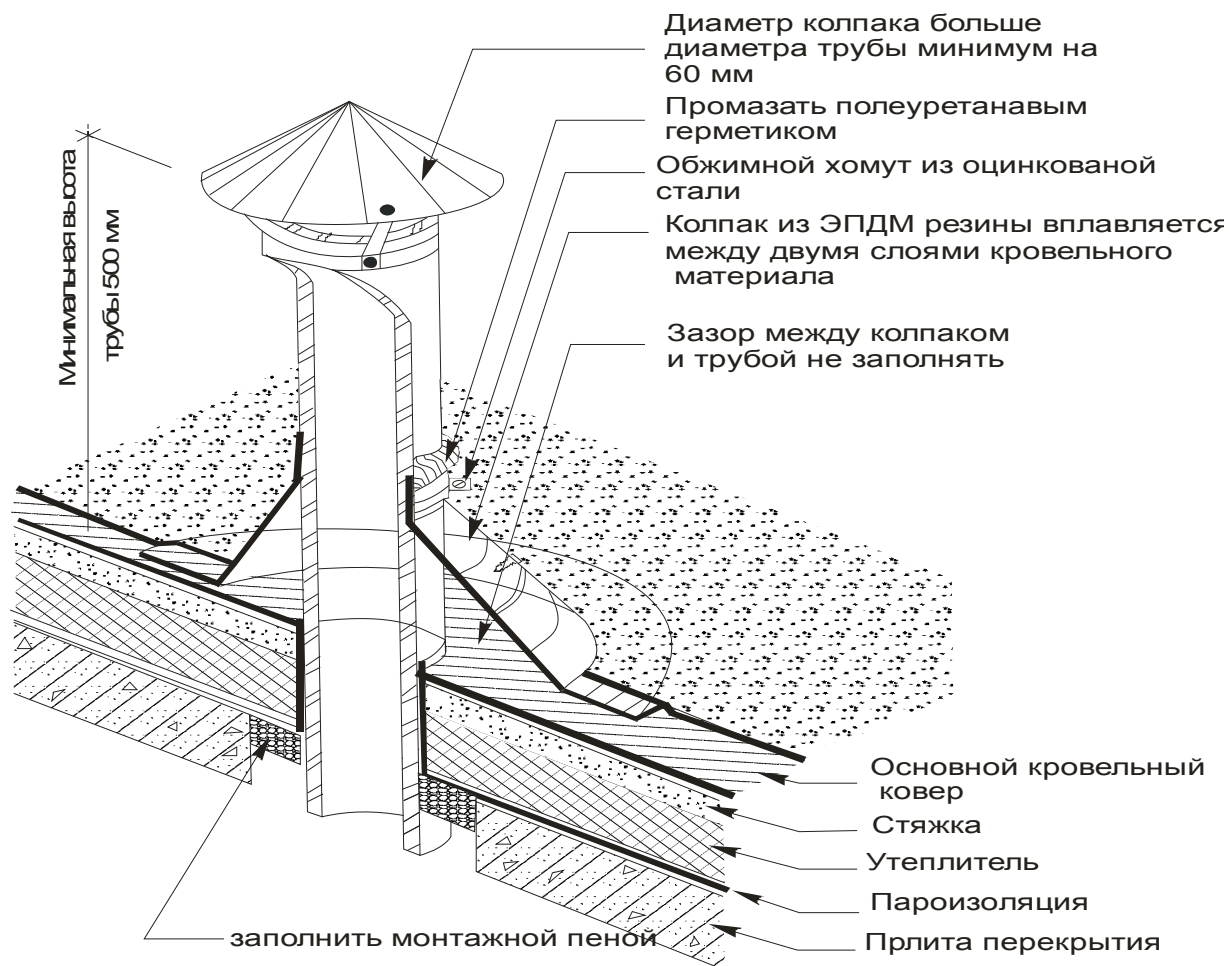
Основной кровельный ковер в местах примыкания к вертикальным поверхностям должен заводиться на вертикальную часть выше переходного бортика. В местах примыкания к вертикальным поверхностям наклеиваются два дополнительных слоя усиления с основой из стеклоткани или полиэстера с заведением до проектной отметки на вертикальную поверхность. Первый слой усиления кровельного ковра должен заходить на вертикальную поверхность не менее чем на 250 мм. Второй слой из материала с посыпкой должен перекрывать на вертикальной поверхности первый минимум на 50 мм. Основные слои кровельного материала укладывают вплотную к переходному бортику. Дополнительно на переходный бортик укладывают еще один слой кровельного материала, заходящий на горизонтальную поверхность на 100 мм.

На кровлях со стенами из трехслойных панелей – (сэндвич) необходимо дополнительное утепление парапетных стен минераловатным плитным утеплителем. Для наплавления дополнительных слоев кровельного ковра на примыкании к парапету утеплитель закрывают листами плоского шифера. Наклонный бортик изготавливают из жесткой минераловатной плиты

При высоте парапетной плиты менее 500 мм дополнительные слои кровельного ковра заводят на парапетную стену. Верхний дополнительный слой должен заходить на фасадную часть здания на 50–100 мм. При креплении парапетного фартука расстояние между точками крепления определяется жесткостью профиля, но не должно превышать 600 мм. Не

рекомендуется жестко скреплять все листы между собой. Листы можно скреплять в секции длиной не более 4 м.

При устройстве в кровле вентиляционных труб необходимо выполнить дополнительную гидроизоляцию (рис. 31, 32).



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Узел применяется для любых одиночных холодных труб диаметром до 250 мм, для анкеров, антенных растяжек.

Рис. 31. Устройство в совмещенной кровле вентиляционных труб

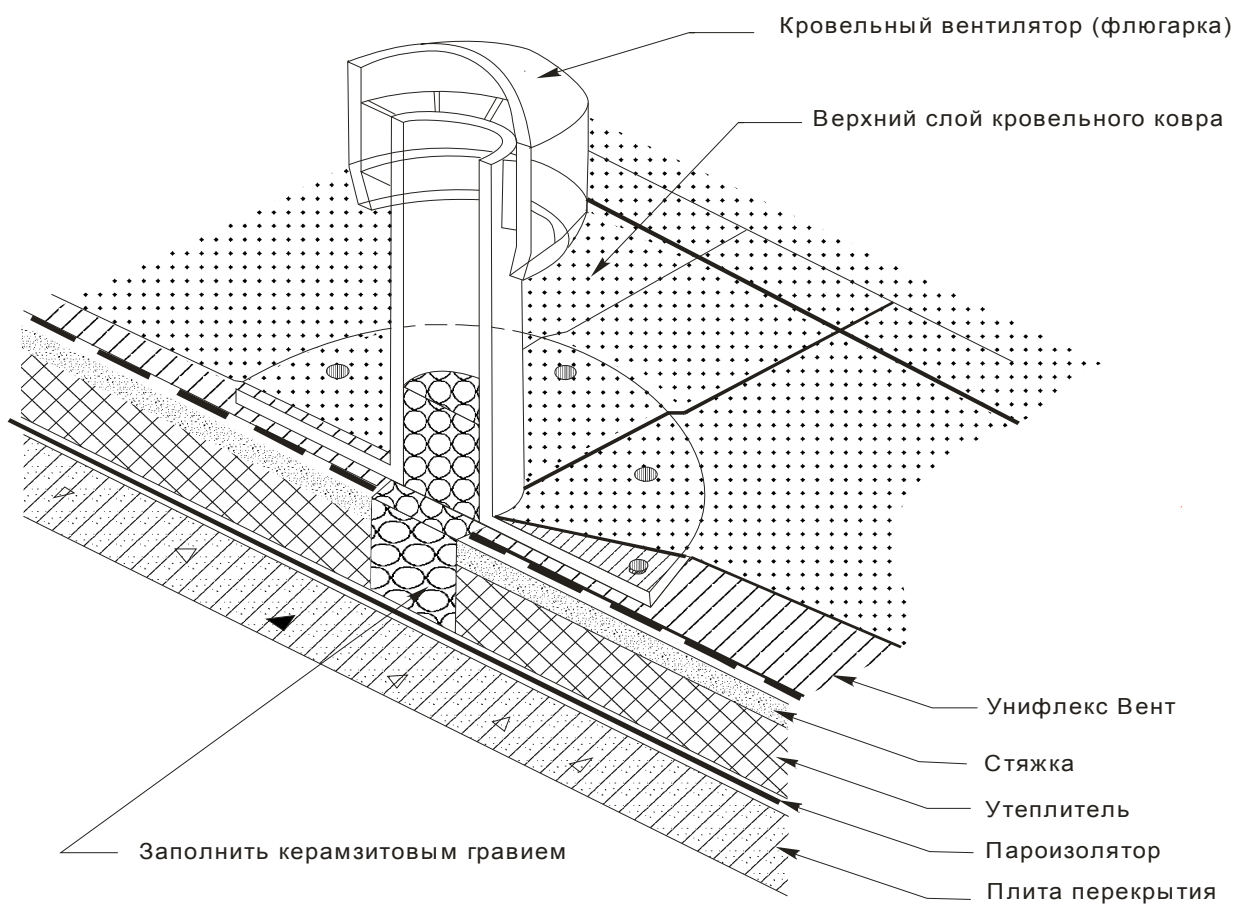


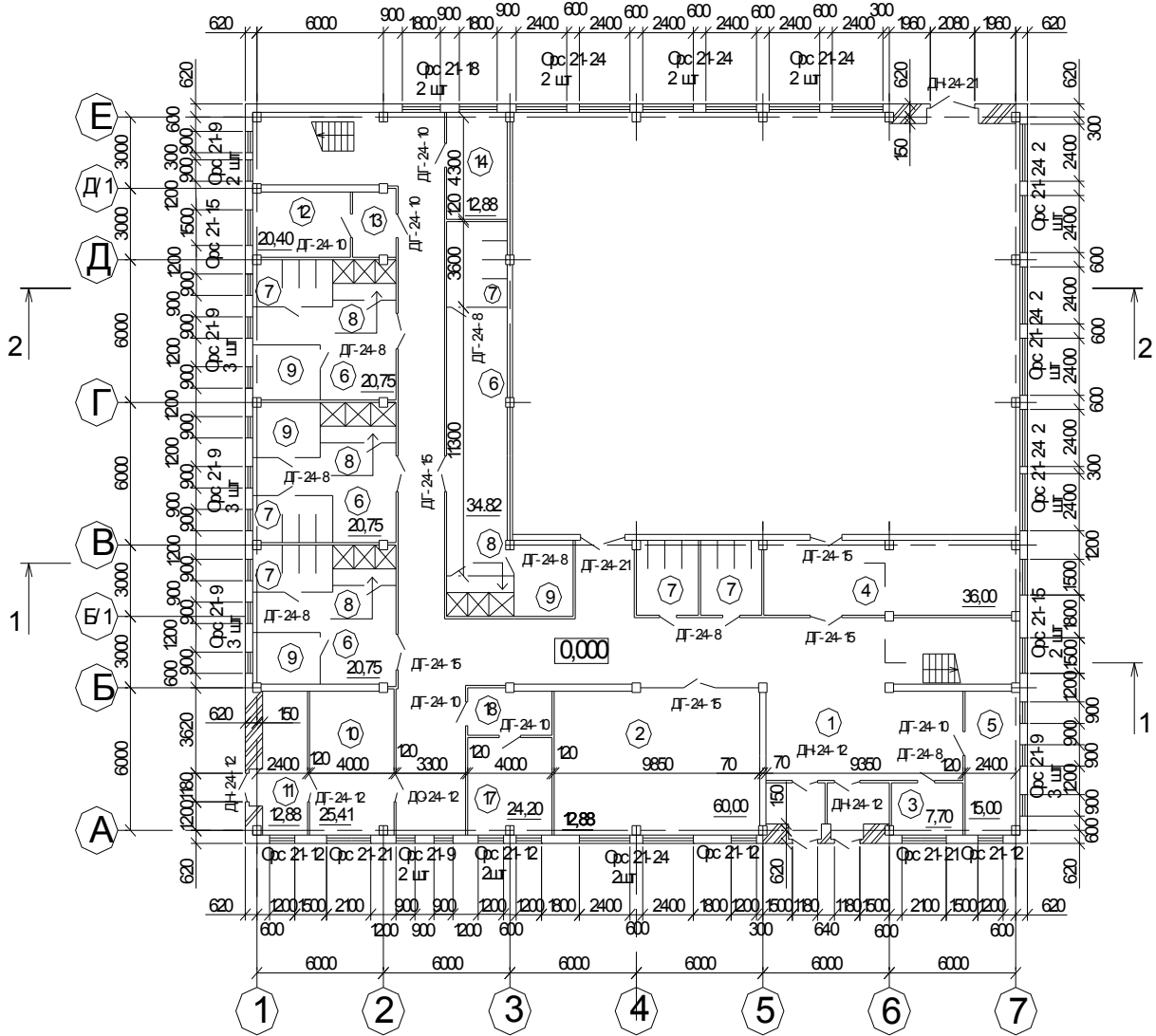
Рис. 32. Устройство в совмещенной кровле вентилятора-флюгарка

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий [Текст] / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. – М.: Стройиздат, 2000.
2. Викторова, О.Л. Проектирование общественных зданий: Учебное пособие [Текст] / О.Л. Викторова, В.М. Разживин, С.В. Зворыгина. – Пенза: ПГУАС, 2005.
3. Викторова, О.Л. Проектирование гражданского здания из крупноразмерных элементов заводского изготовления [Текст]: методические указания к курсовому проектированию / О.Л. Викторова С.В. Зворыгина. – Пенза: ПГУАС, 2001. – 43 с.
4. Петрянина, Л.Н. Конструкции наружных стен зданий [Текст] / Л.Н. Петрянина, О.Л. Викторова, О.В. Карпова. – Пенза: ПГУАС, 2003.
5. СНиП 2.08.02-89*. Общественные здания и сооружения. – М.: Стройиздат, 1989.
6. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1998.
7. ГОСТ 21.501-80. Архитектурные решения. Рабочие чертежи. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
8. Общесоюзный каталог. Серия 1.020-1/83. Сборные железобетонные изделия межвидового применения для каркаснопанельных общественных и промышленных зданий. – М., 1983.
9. Общесоюзный каталог типовых конструкций и изделий. Сборники 3.01.МП-1.92 и 3.01.МП-3.92. Конструкции и изделия межвидового применения каркаснопанельных общественных зданий, производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий для обычных условий строительства. – М., 1993.

ПРИЛОЖЕНИЕ

План первого этажа



План второго этажа

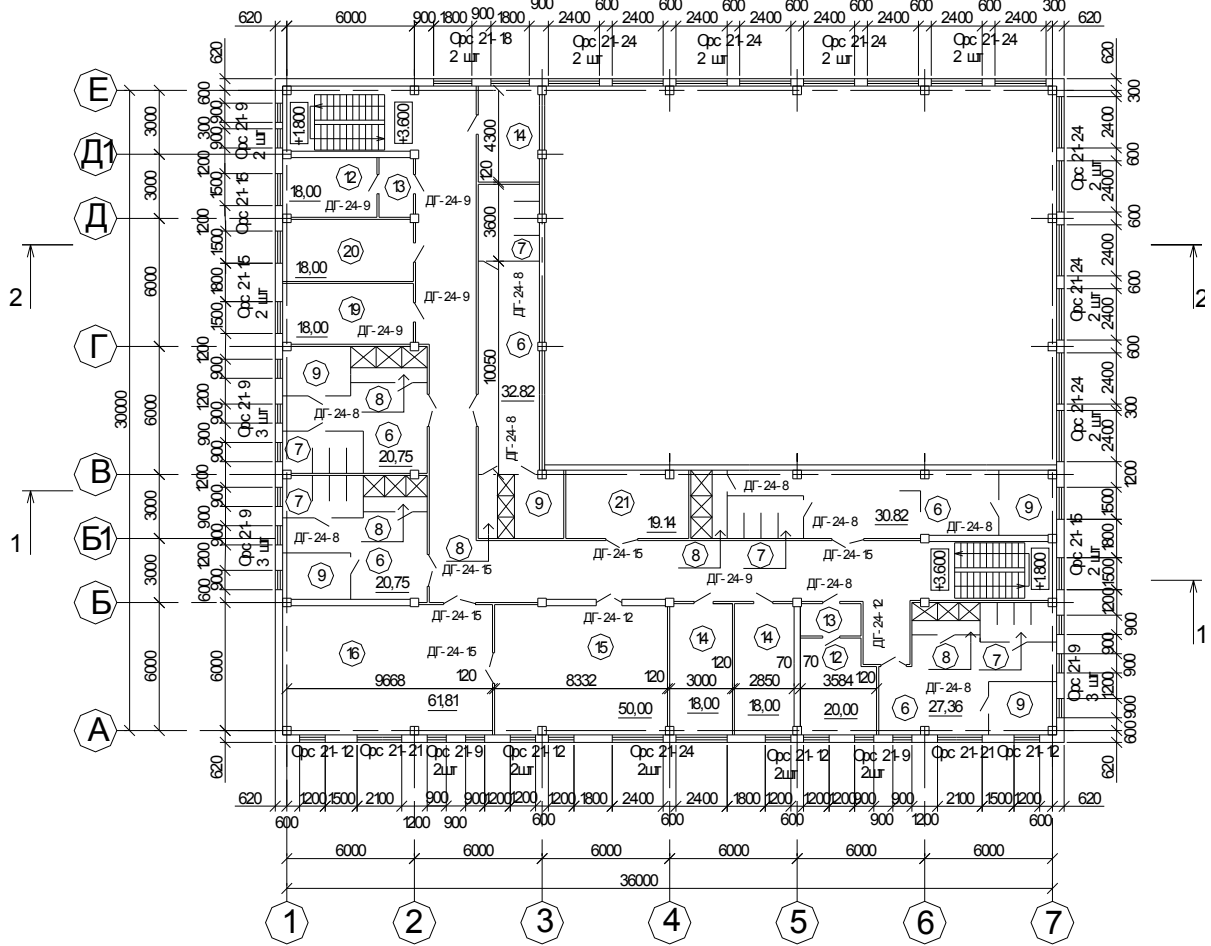
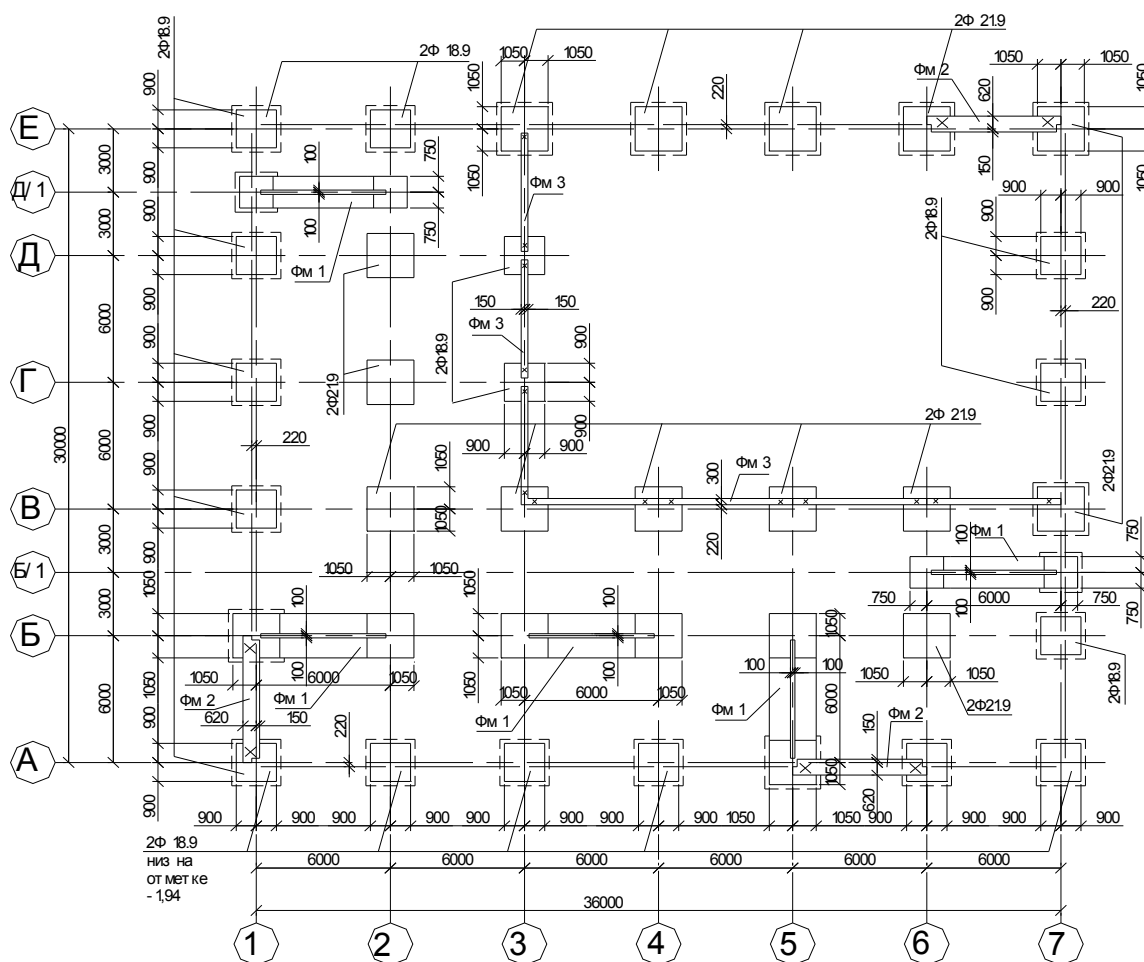


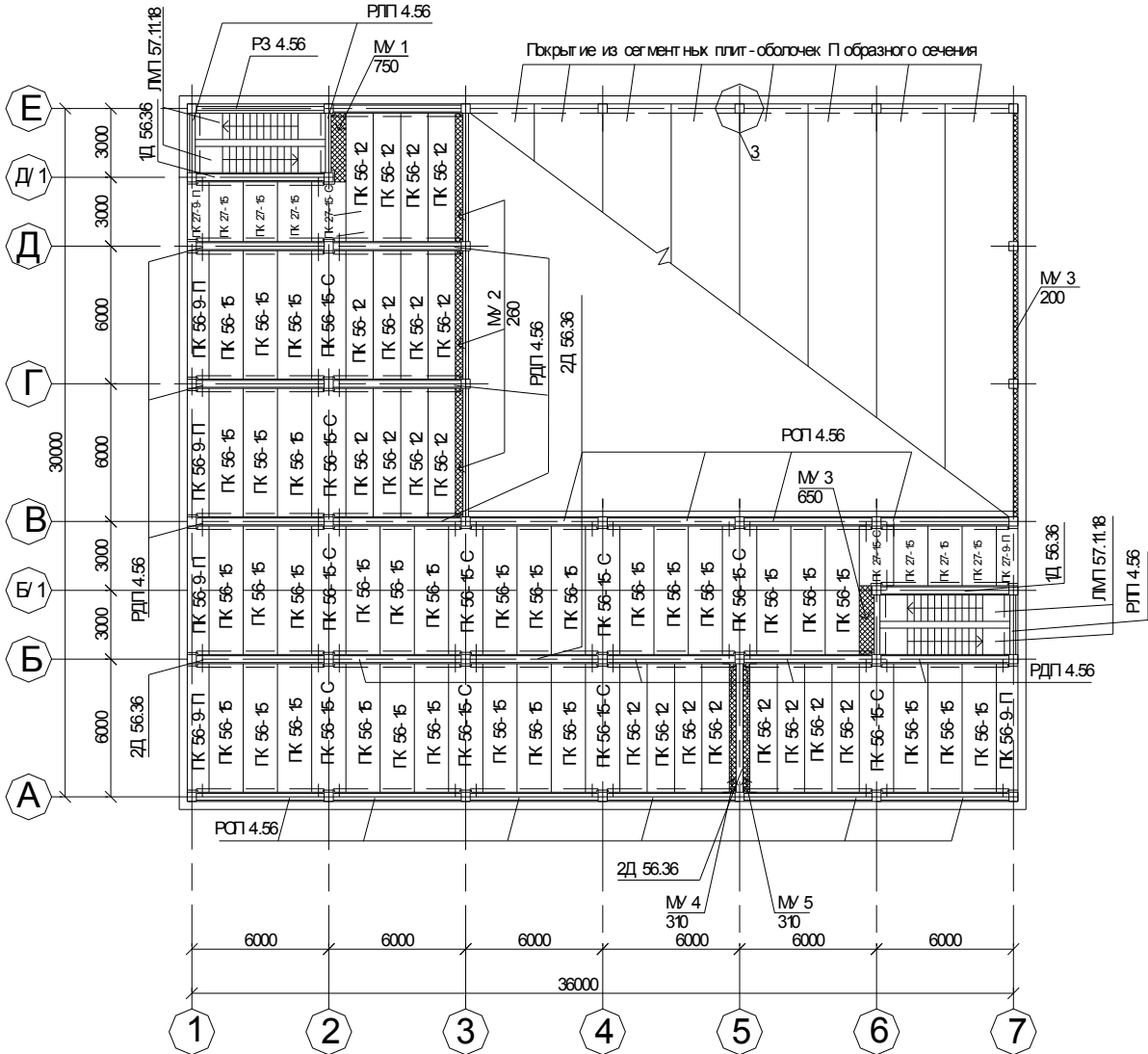
Схема расположения конструкций фундаментов



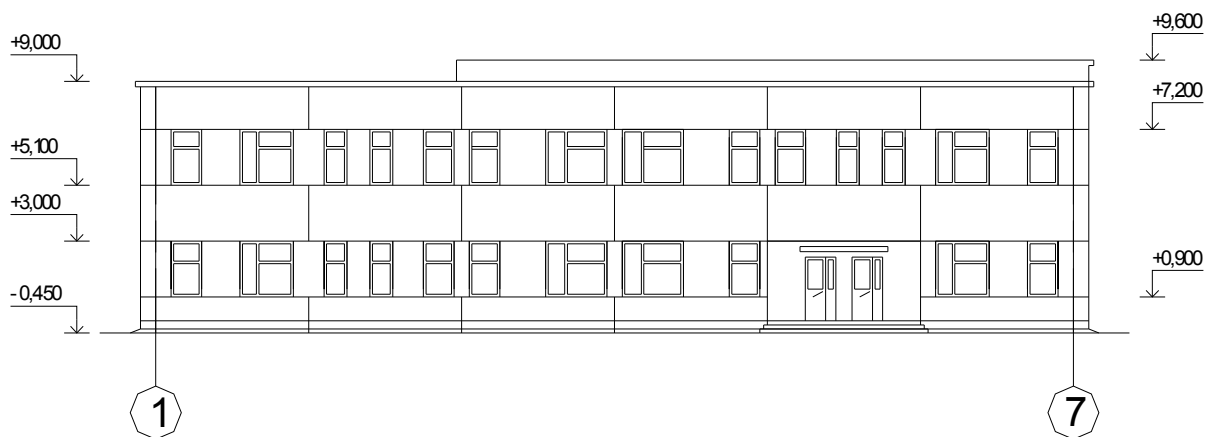
Примечания:

1. Балки цокольные приняты маркой БЦ 60.5.3,5.
2. Привязка балок цокольных осуществляется по их внутренней грани.
3. Отметка обреза монолитных фундаментов $-0,030$; отметка обреза стачанов фундаментов на отм. $-0,500$.
4. Подошва заложения стаканов фундаментов на отм. $-1,4$ м.

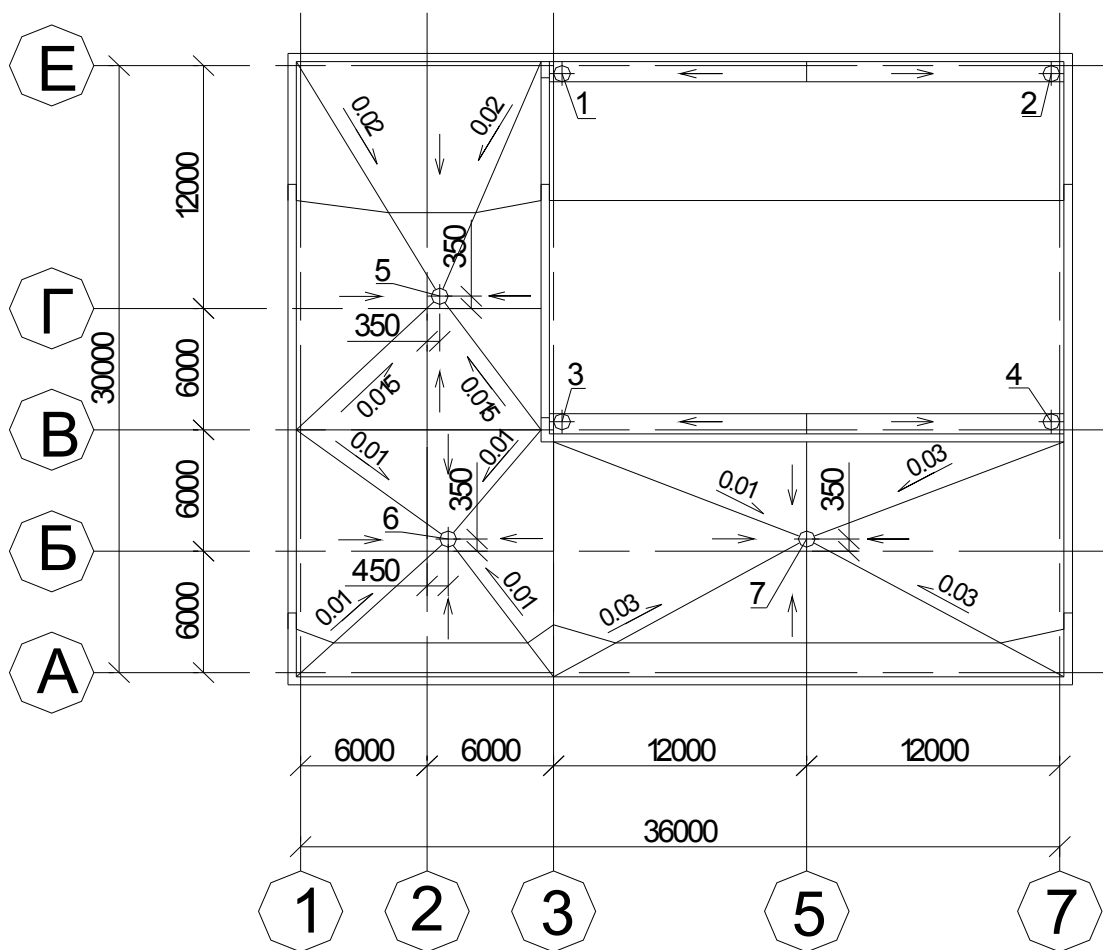
Схема расположения конструкций перекрытия и покрытия над залом



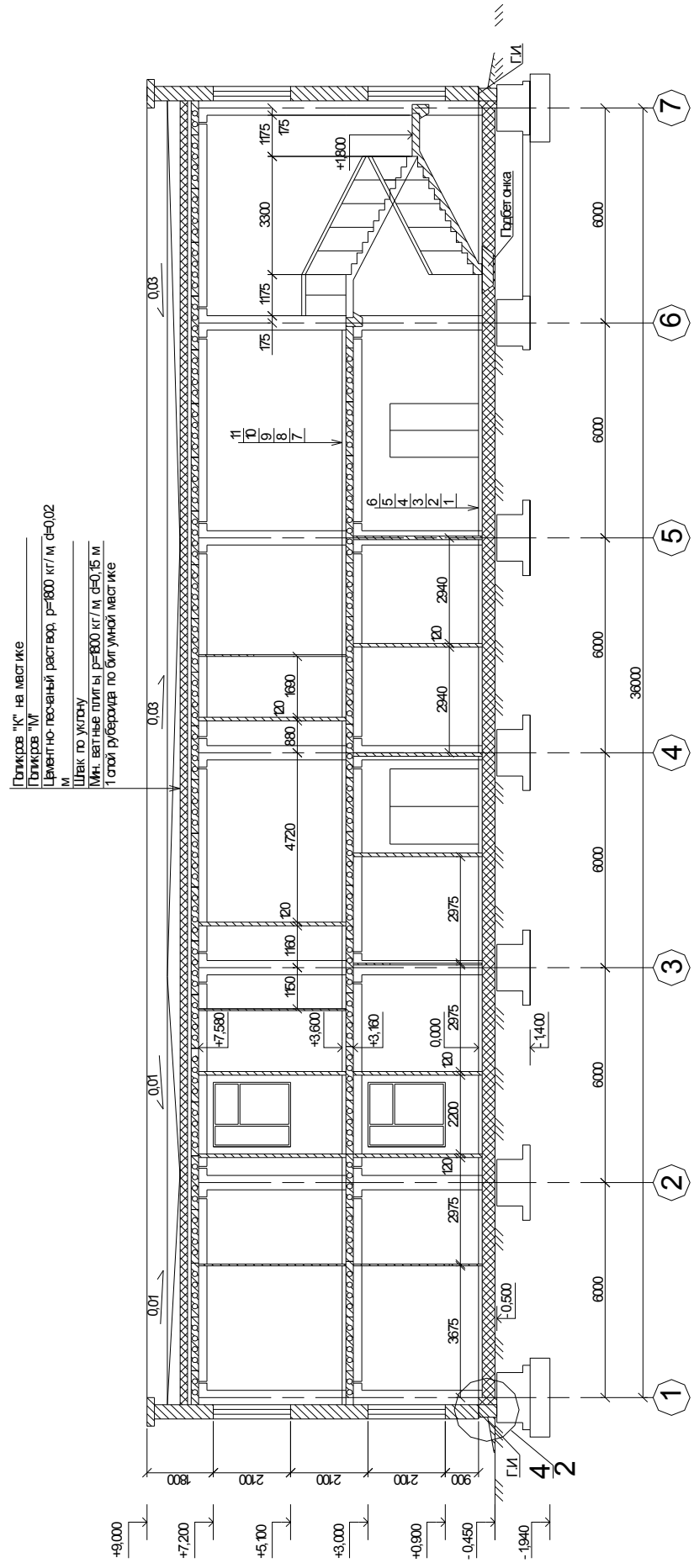
Фасад 1-7



План кровли



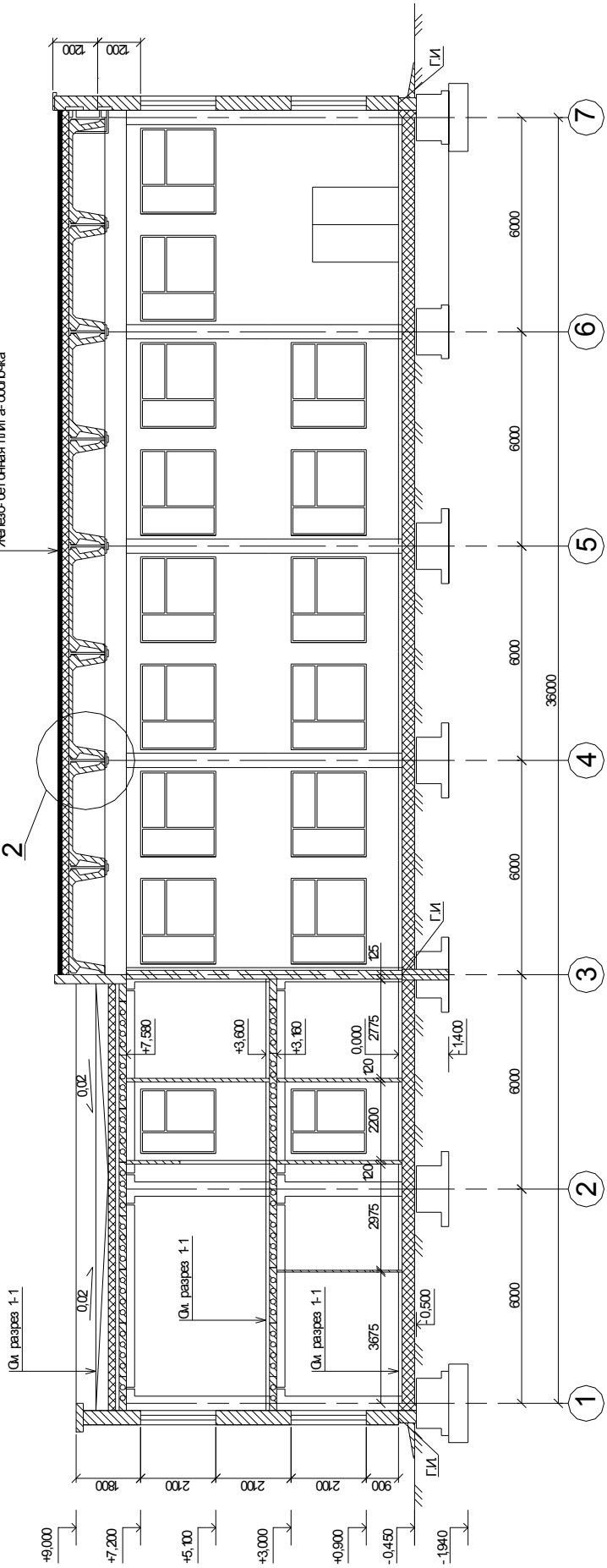
Разрез 1-1



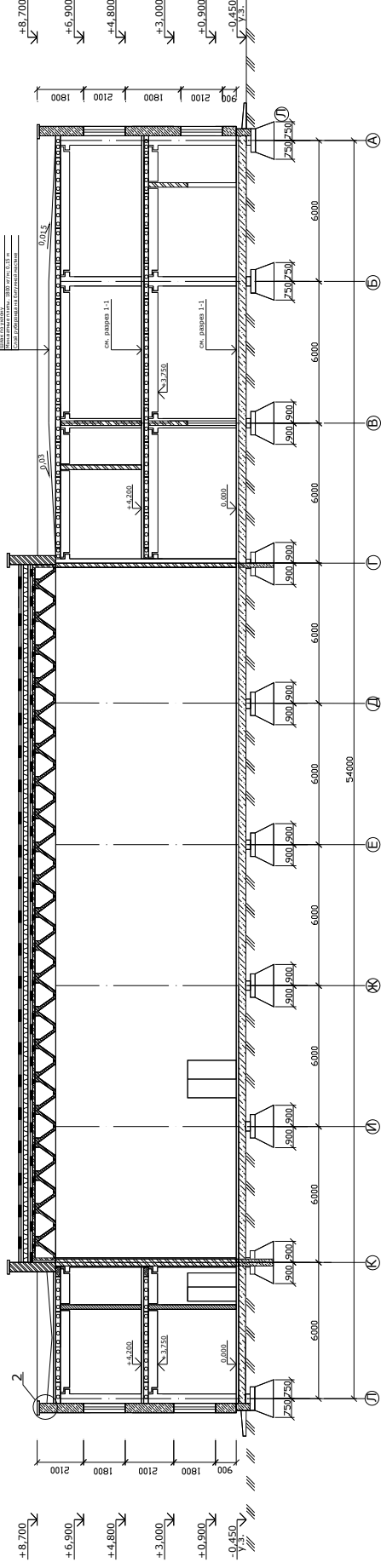
Продолжение приложения

Разрез 2-2

Полкиров "К" на месте
 Полиров "М"
 Выравнивающая цементная стяжка Р=180кг/м. С=20мм
 Пенополиуретан набрызга Р=40-80кг/м. С=10мм
 Железобетонная плита-оботочка



РАЗРЕЗ 3-3



Составы пола по грунту и по плите перекрытия

1. Утрамбованный щебнем грунт.
2. Песчаная основа, $d = 0,135$ м.
3. Бетонная подготовка, $d = 0,12$ м.
4. Слой щебня, пропитанного битумом, $d = 0,05$ м.
5. Цементно-песчаная стяжка, $d = 0,04$ м.
6. Керамическая плитка.
7. Железобетонная плита перекрытия.
8. Изоляционный слой из ДВП, $d = 0,015$ м.
9. Цементно-песчаная стяжка, $d = 0,04$ м.
10. Прослойка из быстротвердеющей мастики с водостойким вяжущим $d = 0,03$ м.
11. Линолеум.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. СОСТАВ И ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	4
1.1. Оформление листов чертежей и пояснительной записки	4
2. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА	6
2.1. Разработка эскизов планов здания.....	6
2.2. Разработка эскизов планов перекрытия и покрытия зала.....	6
2.3. Построение разрезов здания.....	7
2.4. Построение планов фундаментов, кровли и фасада	8
2.5. Состав пояснительной записки	9
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЧАСТЕЙ ЗДАНИЯ	10
3.1. Параметры здания	10
3.2. Нагрузки	11
3.3. Конструктивные решения	11
3.4. Фундаменты каркаса.....	14
3.5. Цоколь и отмостка	15
3.6. Колонны каркаса	17
3.7. Ригели.....	20
3.8. Диафрагмы жесткости	24
3.9. Лестничные марши	25
3.10. Стеновые панели	28
3.11. Устройство парапета и карниза	32
3.12. Плиты перекрытия	36
3.13. Покрытия зальных помещений.....	39
3.14. Конструктивное решение окон	47
3.15. Устройство кровли из битумно-полимерных материалов	50
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	55

Учебное издание

Викторова Ольга Леонидовна,
Зворыгина Светлана Владимировна
Холькин Сергей Александрович

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ КАРКАСНОГО ТИПА

Методические указания по курсовому проектированию

Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова

Редактор М.А. Сухова
Верстка Т.А. Лильп

Подписано в печать 12.12.13. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 3,72. Уч.-изд.л. 4,0. Тираж 80 экз.
Заказ №324.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.