

Министерство образования и науки Российской Федерации
Вологодский государственный университет

Кафедра промышленного и гражданского строительства

АРХИТЕКТУРА ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

Методические указания к курсовому проекту № 1
«Общественное здание из крупноразмерных элементов»

Факультеты: инженерно-строительный, заочного обучения

Направление подготовки: 08.03.01 – СТРОИТЕЛЬСТВО

Профили подготовки: Промышленное и гражданское строительство
Городское строительство и хозяйство

Вологда
2014

Архитектура промышленных и гражданских зданий: методические указания к курсовому проекту № 1 «Общественное здание из крупноразмерных элементов». – Вологда: ВоГУ, 2014. – 32 с.

В методических указаниях дано описание выполнения курсового проекта, изложены основные требования к разработке полносборных конструкций гражданских зданий, теоретические и практические сведения по унификации и стандартизации проектной документации. Приведен список используемой литературы. Методические указания подготовлены для студентов очной и заочной форм обучения.

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГУ

Составители: Шашкова Л.Э. – ст. преподаватель каф. ПГС
Кошелева Ж.В. – канд. техн. наук, доцент каф. ПГС

Рецензент Мясникова С.А., канд. техн. наук,
доцент кафедры «Автомобильные дороги»

Введение

Курсовой проект предусматривает разработку гражданского здания с централизованной системой инженерного оборудования. Курсовой проект рассчитан на использование укрупненных индустриальных конструкций заводского изготовления. Применение каркасно-панельной строительной системы – основной путь индустриализации строительства массовых типов общественных зданий, сооружаемых в комплексе с жилыми домами (школьные и дошкольные учреждения, учреждения повседневного обслуживания населения). Базой для разработки конструктивных решений каркасно-панельных массовых общественных зданий служит серия 1.020-1/87 общесоюзного каталога. Серия является межотраслевой – изделия серии используются в отраслях гражданского и промышленного строительства.

Серия предназначена к применению в обычных условиях строительства, при снеговых нагрузках I – IV районов, для следующего унифицированного ряда нагрузок на 1 м² перекрытия (без учета собственного веса перекрытия): 30, 40, 50, 60, 80, 125 и 160 МПа.

Предпочтение, оказываемое каркасным системам, связано с функциональными требованиями к гибкости объемно-планировочных решений общественных зданий и необходимости их неоднократных перепланировок в процессе эксплуатации.

1. Общие положения

Проект разрабатывается на основании бланк-задания, включающего данные для проектирования и паспорт типового проекта общественного здания. Схема плана и паспорт дают лишь общее решение здания и его основные параметры, которые могут изменяться, модифицироваться, улучшаться студентом в процессе проектирования.

Состав графической части и пояснительной записки также приводится в бланке-задании (см. п. 7, 8).

Курсовой проект ставит перед студентами следующие основные задачи:

- освоить приемы объемно-планировочного и конструктивного решения зданий из крупноразмерных элементов;
- рационально разработать генеральный план небольшого участка, умело разместить проектируемое здание согласно требованиям благоустройства городов;
- развить навыки графического оформления архитектурно-конструктивных чертежей;

- умело использовать техническую литературу, каталоги промышленных строительных изделий, строительные нормы и правила;

- научиться выполнять технико-экономические расчеты, технически грамотно составлять пояснительную записку к проекту с соответствующим обоснованием принятых решений.

Основой для разработки объемно-планировочного и конструктивного решения должны быть требования действующих Строительных норм и правил (СНиП), в том числе Единой модульной системы в строительстве (ЕМС).

Конструктивное решение должно отвечать требованиям индустриализации, т.е. предусматривать применение сборных крупноразмерных и, по возможности, отделанных строительных конструкций и деталей заводского изготовления с максимальной унификацией всех типоразмеров.

2. Конструктивное решение

Основой конструктивного решения серии является сборный железобетонный каркас, запроектированный по связевой схеме, в которой роль горизонтальных диафрагм жесткости выполняют диски сборных железобетонных перекрытий, а вертикальных – поперечные и продольные пилоны – диафрагмы жесткости.

Габаритные схемы общественных и производственных зданий в серии 1.020-1/87 разработаны на основе следующих условий:

- оси колонн, ригелей и панелей внутренних стен диафрагм жесткости совмещены с модульными осями зданий;

- шаг колонн в плоскости рам каркаса 3; 6; 7,2 и 9 м;

- шаг колонн в плоскости настилов перекрытий 3; 6; 7,2; 9 и 12 м;

- высота этажей (расстояние от пола до пола смежных по высоте здания этажей) в соответствии с назначением здания и укрупненным модулем 3М составляет 3,3; 3,6; 4,2; 4,8; 6 и 7,2 м.

Исключением из ряда модульных величин является введенная в серию высота этажа 2,8 м. Изделия для этажа высотой 2,8 м применяют в специализированных типах жилых зданий – пансионатах, гостиницах, домах отдыха и др. Номенклатура изделий серии 1.020-1/87 предусматривает возможность возведения зданий с полами по грунту, с техническим подпольем высотой 2 м или с подвалом высотой 2,8; 3,2 или 4,2 м.

3. Конструктивные элементы серии 1.020-1/87

3.1. Колонны каркаса

Для малоэтажных общественных зданий (до 5 этажей) предусмотрено применение изделий серии с колоннами сечением 300х300 мм, для зданий повышенной этажности – колонны сечением 400х400 мм.

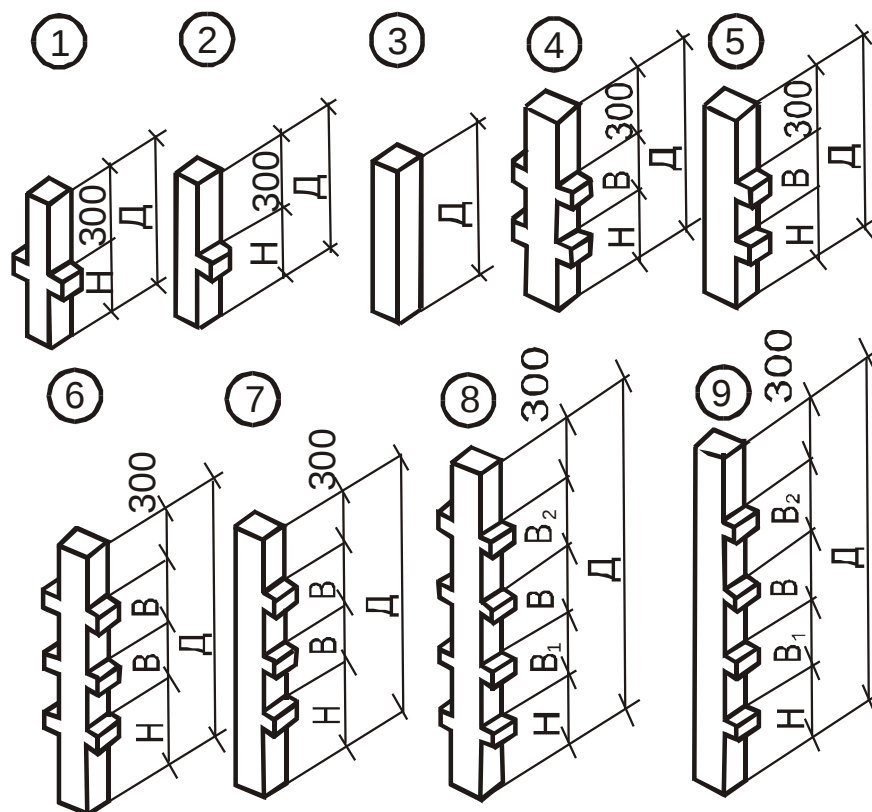


Рис. 1. Типы и номенклатура колонн сечением 300х300 мм для зданий высотой до 5 этажей
Принцип маркировки колонн: 1К 2 3.4.5,
где 1 – число этажей; К – колонна; 2 – тип колонны в зависимости от количества консолей (Д – двухконсольная, О – одноконсольная);
3 – сечение 300х300; 4 – высота этажа в дециметрах;
5 – высота техподполья

Пример: 3КД 3.28(20) – трехэтажная двухконсольная колонна сечением 300х300, с высотой этажей 2,8 м и техподпольем 2 м; 4КОЗ.(24)33(32) – четырехэтажная одноконсольная колонна сечением 300х300 с основным этажом 3,3 м, верхним – 2,4 м и подвалом с высотой 3,2 м

№ поз.	Число этажей	Высота этажа, дм				Габариты колонны. мм				
		Верх- ний	Типо- вой	Подпо- лье	Пер- вый	Д	Н	В	В ₁	В ₂
① ② ③	1	28				2800	2500			
		33				3300	3500			
			33			4150	3850			
			36			4450	4150			
			42			5050	4750			
④ ⑤ ③	2		28	20		8050	2150	2800		
			33			9250	3350	2800		
			36	33		9750	3850	2800		
			42	20		9050	2150	3300		
						10750	3850	3300		
						11650	4150	3600		
						10850	2150	4200		
⑥ ⑦ ③	3		28	20		8050	2150	2800		
			28			9250	3350	2800		
			33	33		7500	3850	2800		
			33	20		9050	2150	3300		
			36			10750	3850	3300		
			42			11650	4150	3600		
						10850	2150	4200		
⑧ ⑨ ③	4		28	20		10850	2150	2800	2800	2800
			28			12500	3350	2800	2800	2800
			28	20	33	11350	2150	3300	2800	2800
			28	33		12550	3850	2800	2800	2800
			33	20		12350	2150	3300	3300	3300
		28	33			13550	3850	3300	3300	2800
			33			14050	3850	3300	3300	3300
			33	32	42	14450	3850	3300	4200	3300

В зависимости от места положения в каркасе здания применяются одно-, двухконсольные и бесконсольные колонны. Одноконсольные колонны располагают по крайним осям при самонесущих стеновых панелях и по средним осям при одностороннем примыкании диафрагм жесткости. Колонны двухконсольные располагают по средним осям здания, бесконсольные колонны устанавливают по средним осям здания при двухстороннем примыкании к ним диафрагм жесткости, расположенных в плоскости ригелей, а также по крайним осям, при примыкании к колоннам диафрагм жесткости, установленных в плоскости ригелей при примы-

кании самонесущих стеновых панелей. Серией предусмотрен вариант бесстыковых колонн (на всю высоту здания) и разрезных колонн. Стыки колонн по высоте осуществляют со сваркой выпусков основной продольной арматуры и омоноличиванием узла сопряжения.

Для сопряжения колонн с другими элементами каркаса необходимо предусматривать дополнительные марки колонн, образуемые из основных, постановкой в них дополнительных закладных и изделий. Дополнительные марки колонн могут включать в себя закладные изделия для крепления лестничных или фасадных ригелей, диафрагм жесткости, стеновых панелей, связевых панелей перекрытий. Дополнительные марки должны отличаться от основных наличием дополнительного цифрового индекса.

3.2. Ригели каркаса

Ригели – железобетонные балки таврового сечения с полкой по низу для опирания плит перекрытий, что обеспечивает уменьшение конструктивной высоты перекрытия. В зависимости от нагрузки приняты два размера ригелей по высоте – 450 и 600 мм и два по ширине 520 и 600 мм (в зависимости от типа примыкающего перекрытия) (табл. 1). Ригели перекрытий содержат закладные изделия для соединения с колоннами и связевыми плитами перекрытий. Различают ригели двух- и однополочные – соответственно при двухстороннем и одностороннем опирании на них панелей перекрытий (рис. 2).

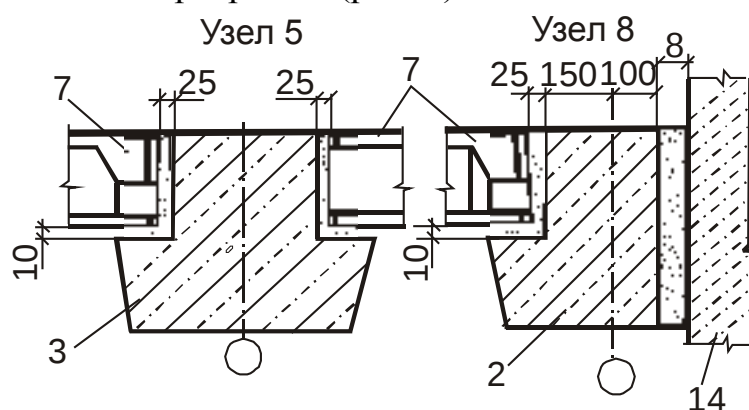
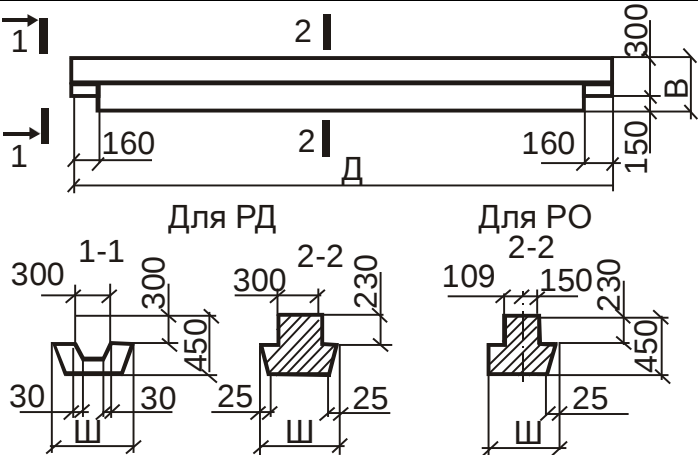
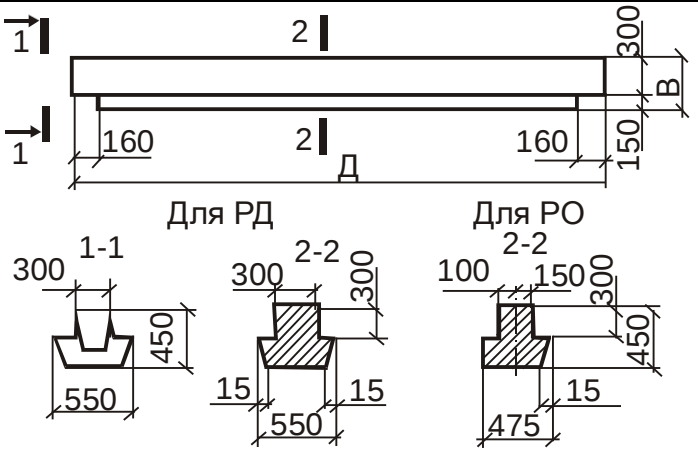
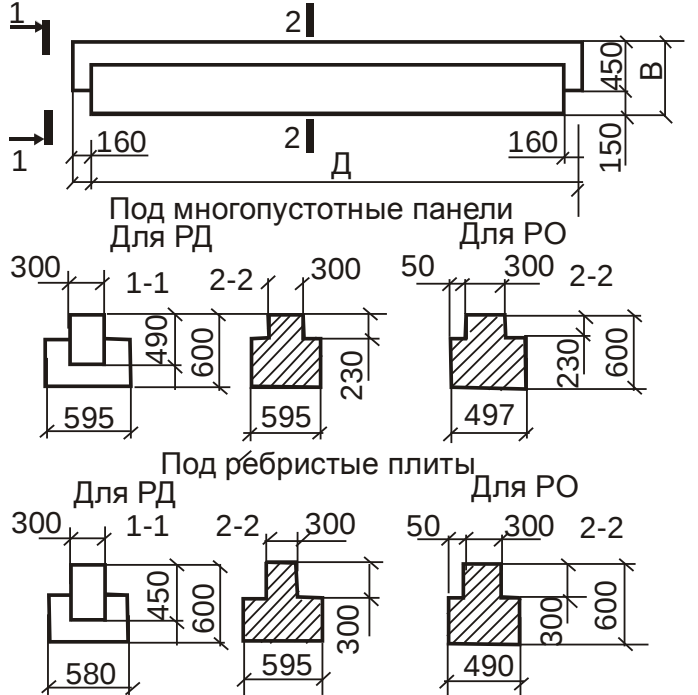


Рис.2. Детали сечений сопряжений несущих конструкций:
2- однополочный ригель, 3 – рядовой двухполочный ригель,
7 – плита перекрытия, 14 – наружная стеновая панель

Ригель опирается на консоль колонны. За счет специальной подрезки ригеля консоль полностью входит в его габариты, и образуется узел со «скрытой консолью», наиболее приемлемый в интерьере общественного здания. Частичное защемление ригеля на опоре обеспечивается сваркой закладных изделий ригеля с закладными изделиями консоли колонны (рис. 3).

Таблица 1

Назн.	Марка	Эскиз	Размер, мм		
			Д	Ш	В
Под многпустотные панели	РД4.30		2660	565	450
	РД4.60		5560		
	РД4.72		6760		
	Р04.30		2660	432	
	Р04.60		5560		
	Р04.72		6760		
Под ребристые плиты	РД4.30				
	РД4.60				
	Р04.30				
	Р04.60				
Под многпустотные панели и ребристые плиты					
	РД6.30				
	РД6.60				
	РД6.72				
	РД6.90				
	Р06.30				
	Р06.60				
	Р06.72				
	Р06.90				

Каркасное здание может быть запроектировано с поперечным или с продольным расположением ригелей. При выборе конструктивной схемы каркаса учитывают экономические и архитектурно-планировочные требования: элементы каркаса не должны выступать из поверхности потолка в комнатах, а проходить по их границам и др.

Каркас с поперечным расположением ригелей целесообразен в зданиях с регулярной планировочной структурой (общежитие, гостиницы), где шаг поперечных перегородок совмещается с шагом несущих конструкций. При этом достигается максимальная высота световых проемов.

Каркас с продольным расположением ригелей используют в проектировании массовых общественных зданий сложной планировочной структуры, например, в зданиях школ. Дополнительно создаются удобства для прокладки в продольных коридорах вентиляционных воздуховодов.

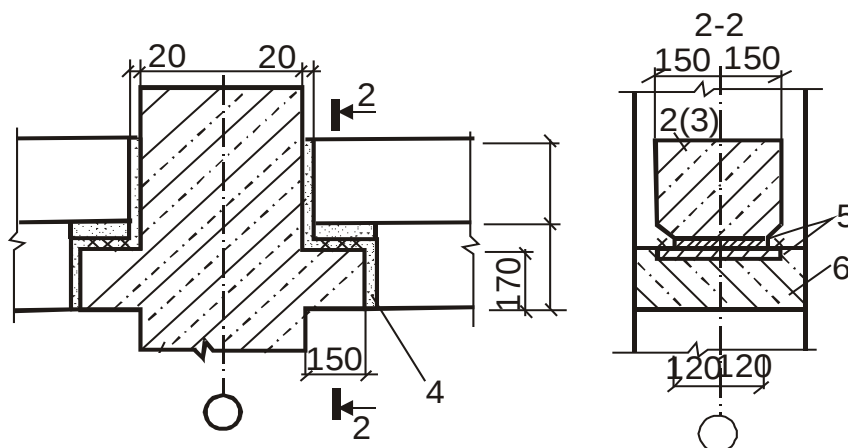


Рис. 3. Детали сечений сопряжений несущих конструкций:
5 – стальные закладные детали;
6 – консоль колонны

3.3. Перекрытия

Перекрытия решены с применением трех типов изделий (рис. 4):

- многпустотных панелей высотой 220 мм, применяемых для перекрытия пролетов до 9 м включительно;
- ребристых высотой 220 мм – в качестве сантехнических панелей в местах прохода инженерных коммуникаций;
- панелей типа 2Т (и 1Т добор) высотой 300 мм, для перекрытия пролетов 9 и 12 м.

Элементы перекрытий разделяют на рядовые и связевые (плиты-распорки). Связевые плиты (межколонные и пристенные) имеют закладные детали для связи между собой и элементами каркаса для обеспечения работы перекрытия как жесткого диска (рис. 5).

В связи с тем, что каркас по серии 1.020-1/87 является связевым, важное значение для обеспечения пространственной жесткости имеют диски перекрытий. Работу перекрытий в качестве горизонтальных диафрагм жесткости обеспечивают:

- сваркой ригелей с консолями колонн;
- сваркой связевых панелей перекрытий между собой и ригелями каркаса;
- замоноличиванием бетоном шпоночных швов между всеми элементами перекрытия.

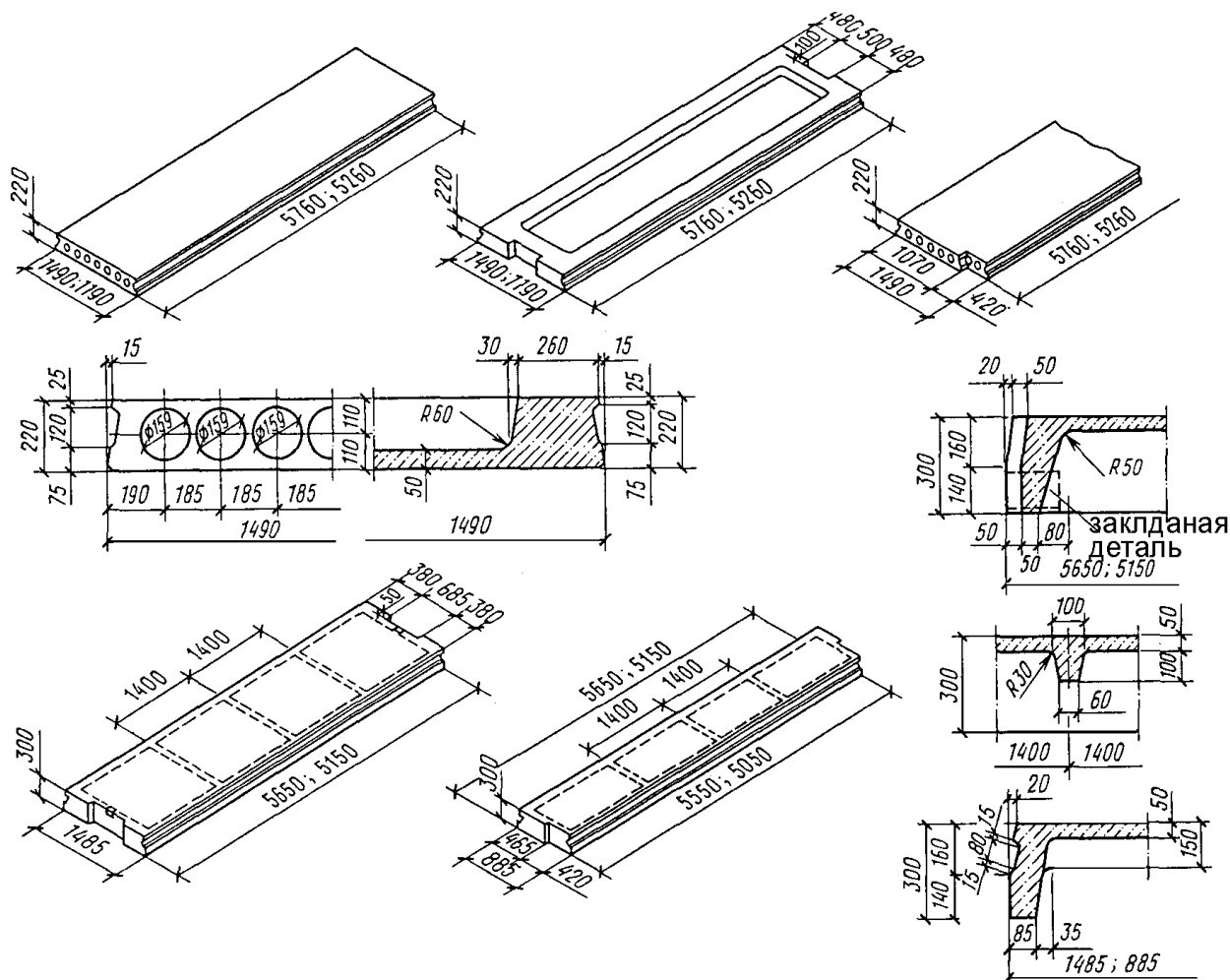


Рис. 4. Многупустотные и ребристые плиты перекрытий (примеры)

Для создания горизонтальных диафрагм перекрытия необходимо устройство швов между сборными панелями, воспринимающих сдвигающие усилия. Для этого на боковых гранях панелей устраивают выемки, которые после замоноличивания бетоном образуют шпонки, надежно воспринимающие силы сдвига. Монтаж плит перекрытий следует производить в следующем порядке: в первую очередь установить и закрепить с помощью сварки связевые плиты, затем установить рядовые плиты и произвести тщательное замоноличивание шпонок между всеми элементами перекрытия (рис. 6).

[illegible]

11

3.4. Диафрагмы жесткости

Геометрическая неизменяемость, требуемая жесткость и способность системы к восприятию горизонтальных (ветровых и сейсмических) нагрузок обеспечивается связевыми элементами – диафрагмами жесткости.

Стены – диафрагмы жесткости монтируют из бетонных панелей высотой в этаж, толщиной 140 мм, имеющих одно- или двухсторонние консольные полки в верхней зоне для опирания перекрытий, сплошные и с проемами (табл. 2).

Вертикальные диафрагмы жесткости проектируют на всю высоту здания, начиная от фундамента. Диафрагмы жесткости устанавливают в пролете между колоннами. С колоннами и между собой диафрагмы соединяют сваркой закладных деталей. Число сварных связей назначают в зависимости от высоты этажа, но не менее двух на этаж. Совместную работу элементов диафрагм и колонн достигают замоноличиванием горизонтальных и вертикальных швов бетоном высоких классов.

Соединение элементов диафрагм с фундаментами обеспечивают выпуском из фундаментов анкеров и замоноличиванием зазора между диафрагмой и фундаментным бетоном.

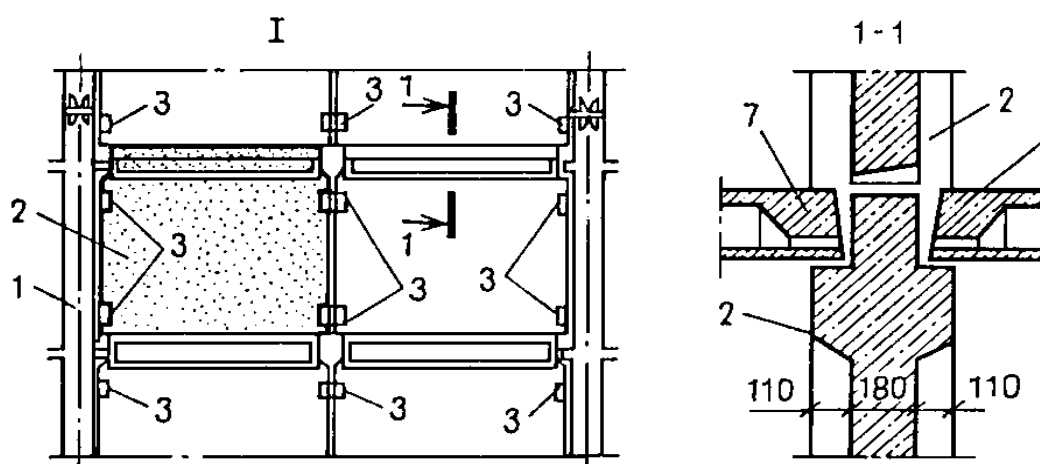


Рис. 7. Диафрагмы жесткости каркаса:

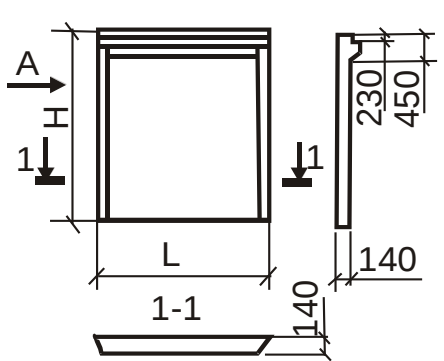
I – вертикальные: 1 – колонна; 2 – стенка жесткости;

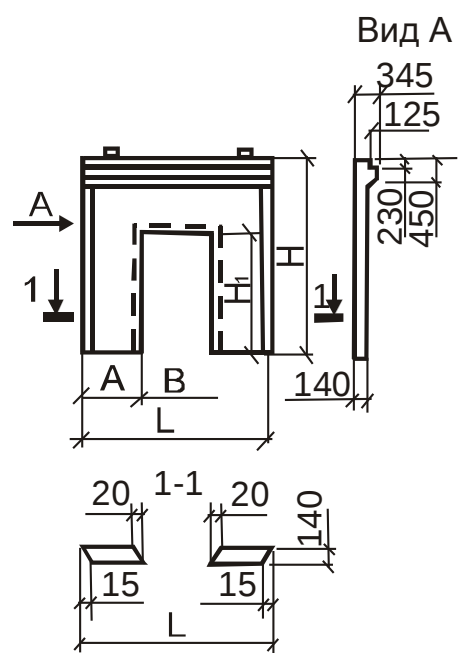
3 – элементы стыков; 4 – шпонки; 5 – крайние

стержни арматуры стенки; 6 – выпуск арматуры

для соединения с колонной; 7 – настил

Номенклатура сборных железобетонных диафрагм жесткости (пример)

Эскиз		Размер, мм					Масса, кг
		L	H			1000	
		1180	1970			2200	
		2560				2550	
		2980				4750	
		5560				1350	
		1180	2770			2900	
		2560				6300	
		5560				1550	
		1180	3270			3350	
		2560				3900	
		2980				7300	
		5560				3380	
		2380	3630			3900	
		2560				4230	
		2980				2400	
		1480	4170			3870	
		2380				4180	
		2560				4850	
		2980				4380	
		2380	4770			5470	
		2980				5800	
3160							

Эскиз	Размер, мм					Масса, кг
	L	H	A	B	H ₁	
	2560	2770	620	1320	2140	1930
	2980	3270	830			2380
	5560	2770	2120			2880
			620			6300
		3270	3620			5330
			620			5330
	2560	3570	620	1920	2540	6300
	2980		830			2630
	3160		620			3230
	2560	4170	830	1320	2140	2830
	2980					620
	3160	4770	620	1920	2540	3830
						3480
						4140

Число диафрагм жесткости, устанавливаемых в одном температурном отсеке, должно быть не менее трех. Для обеспечения пространственной устойчивости диафрагмы следует расставлять в обоих направлениях.

3.5. Деформационные швы

Деформационные швы решены с применением парных колонн, величину зазора между которыми назначают в зависимости от принятых толщин наружных стен и сечения колонн (табл. 3).

Таблица 3

Ширина деформационного шва (А)

Толщина стеновых панелей, мм	Ширина деформационного шва, мм, при сечении колонн	
	300x300	400x400
250	860	960
300	960	1060
350	1060	1160
400	1160	1260

Зазор в перекрытии в зоне деформационных швов замоноличивают по месту с устройством шва скольжения (по прокладке из двух слоев рубероида) между монолитным участком перекрытия к одной из его опор. Максимальная длина (или ширина) температурного отсека каркасно-панельного здания 60 м (рис. 8).

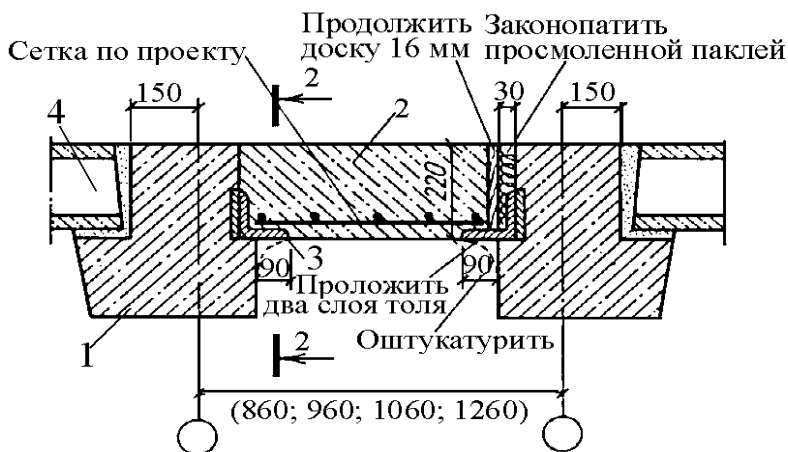


Рис. 8. Деформационный шов:

- 1 – однополочный ригель; 2 – бетон замоноличивания;
3 – стальные уголки; 4 – плита перекрытия

3.6. Лестницы

Внутренние лестницы в каркасных зданиях проектируются полносборными. Разрезку лестниц на сборные элементы выбирают в соответствии с конструктивной схемой здания. Лестницы унифицированного каркаса собирают практически из однотипных элементов, представляющих собой железобетонные марши с дву-

мя полуплощадками. Чтобы сформировать всю лестницу, необходимо еще добавить полуплощадку на самом верхнем этаже и укороченный марш на нижнем. Марш с полуплощадками, или так называемый z-образный марш, опирается на специально монтируемые продольные лестничные ригели. По конструкции марши – плитные или П-образные. Для отделки ступеней могут быть использованы накладные железобетонные проступи. Лестничные площадки отделывают керамическими плитками или устраивают мозаичный пол.

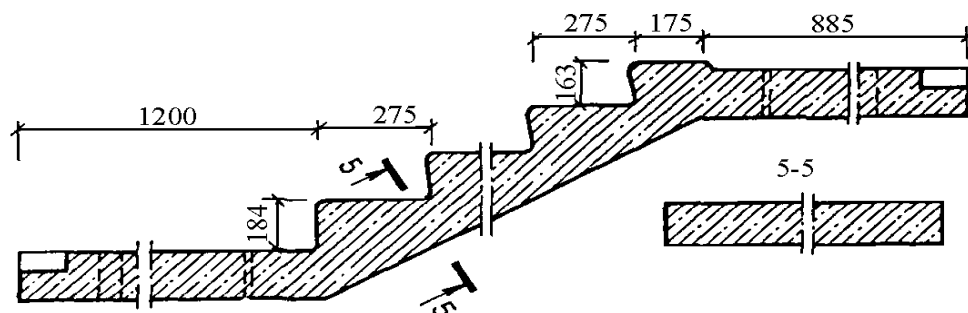


Рис. 9. Конструктивные решения железобетонных сборных лестниц из крупных элементов

Возможно расположение лестничной клетки как вдоль, так и поперек здания. В модуле 6х3 м хорошо размещаются как двухмаршевые лестницы для высоты этажей 3,3 и 3,6 м, так и трехмаршевые для высоты 4,2 и 4,8 м (рис. 10).

При этом лестничные клетки ограждаются по четырем углам колоннами и с четырех сторон (при расположении лестницы внутри здания) стенами – диафрагмами жесткости. При примыкании лестничной клетки к фасаду она ограждается стенами жесткости с трех сторон (за исключением фасадной). Лестничные марши со стороны фасада опирают на фасадные ригели, а внутри здания – на полки стен жесткости, рядовые или лестничные ригели, стальные консоли, приваренные к закладным деталям стен лестничной клетки.

3.7. Наружные стены

Бетонные панели – основной тип наружных стен в панельных и каркасно-панельных жилых и общественных зданиях. Их проектируют одно-, двух или трехслойными. Трехслойные конструкции имеют существенные преимущества перед одно- и двухслойными панелями: повышенное сопротивление водонепроницанию фасадного слоя, возможность в широком диапазоне менять прочность стены (за счет повышения класса бетона, армирования или увеличения сечения несущего слоя) и ее теплозащитные качества (за счет утеплителей различной эффективности).

Бетонные панели трехслойной конструкции имеют наружный и внутренний слой из тяжелого или легкого конструктивного бетона, между которыми заключен

утепляющий слой (рис. 11). Для утепляющего слоя применяют наиболее эффективные материалы плотностью не более 400 кг/м^3 в виде блоков, плит, матов из стеклянной или минеральной ваты на синтетической связке, пеностекла, полистирольного или фенольного пенопласта. В экспериментальном строительстве для утепления панелей используют заливочные пенопласты, полимеризующиеся во внутренней полости панели. Бетонные слои панели объединяют гибкими и жесткими связями. Вводится специальный слой пароизоляции (фольга или рубероид) между внутренним и утепляющим слоем.

Для фасадной отделки трехслойных панелей служат цветные поризованные бетоны, каменные дробленые материалы, керамические или стеклянные плитки, синтетические поливинилацетатные или полихлорвиниловые краски. Наружные панели – самонесущие, передают вертикальную нагрузку через простенки на конструкции нулевого цикла, а горизонтальные – на колонны каркаса. Панели самонесущих стен устанавливают по цементно-песчаному раствору на цокольные или простеночные панели и крепят поверху на сварке по закладным деталям к колоннам.

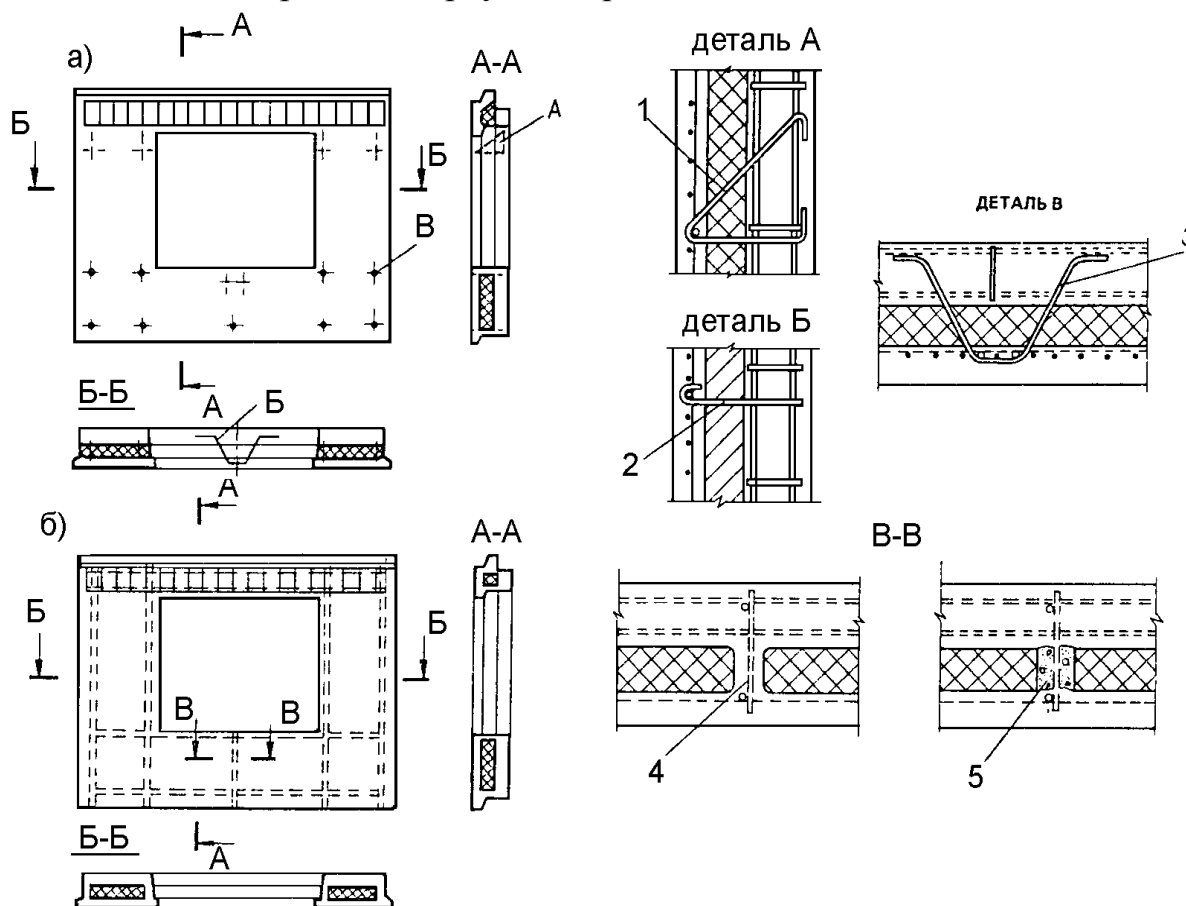
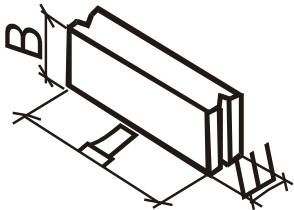
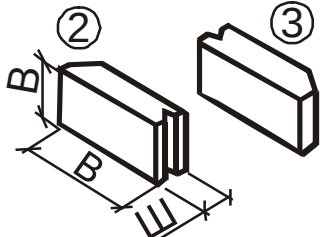
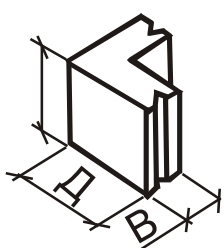
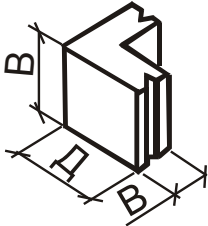


Рис. 11. Трехслойные панели наружных стен:

- а – с гибкими связями; б – с жесткими связями; 1 – подвеска;
- 2 – распорка; 3 – подкос; 4 – ребро из бетона внешних слоев панели;
- 5 – легковесное ребро

Привязка панелей самонесущих стен к каркасу с зазором 20 мм между наружной гранью колонны и внутренней гранью панели наружной стены. Разрезка стен на панели – двухрядная. В номенклатуру сборных элементов наружных стен входят поясные, простеночные, парапетные, цокольные панели, а также панели выступающих и входящих углов здания. Стыки панелей заполняют упругими прокладками. Изоляция стыков панели решена по принципу закрытого стыка (табл. 4).

Таблица 4

Назн-е	Поз.	Марка	Эскиз	Размер, мм		
				Д	В	Ш
Рядовая		ПСН.30		2980	1185, 1285, 1485, 1785 2085	250, 300, 350, 400
		ПСН.45		4480		
		ПСН.60		5980		
		ПСН.72		7280		
		ПСН.90		8980		
Для внутренних узлов здания (левая и правая)		ПСН.27		2700	1185, 1285 1485,1785 2085	250, 300, 350, 400
		ПСН.28		2750		
		ПСН.57		5700		
		ПСН.58		5750		
Простеночная		ПСН.3		280	1780, 8080 2680	250, 300, 350, 400
		ПСН.4		430		
		ПСН.7		680	1180, 1780, 2380	
		ПСН.15		1480		
		ПСН.6		580	1180, 1480, 1780, 2080, 2680	
		ПСН.12		1180		
Узловая		ПСН.41		410	1185, 1285 1485, 1785 2085 2685	250, 300, 350, 400
		ПСН.46		460		
		ПСН.51		510		
		ПСН.56		560		
		ПСН.61		610		
		ПСН.71		710		

3.8. Фундаменты

Фундаменты каркасно-панельных зданий серии 1.020-1 в зависимости от геологических условий площадки строительства могут быть решены сборными железобетонными стаканного типа, свайными с монолитным ростверком на ку-стах свай или в виде монолитной плиты.

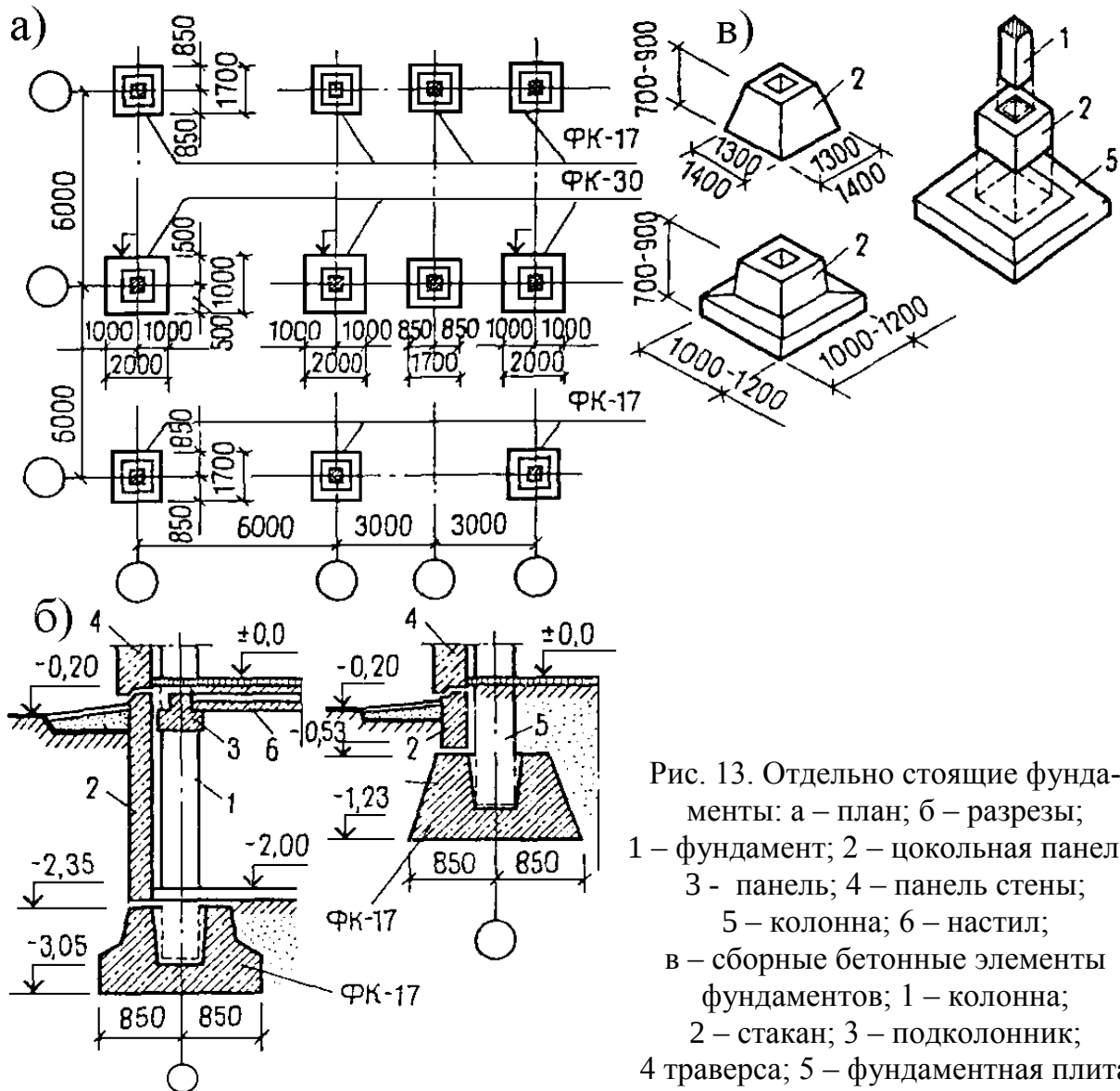


Рис. 13. Отдельно стоящие фунда-
менты: а – план; б – разрезы;
1 – фундамент; 2 – цокольная панель;
3 – панель; 4 – панель стены;
5 – колонна; 6 – настил;
в – сборные бетонные элементы
фундаментов; 1 – колонна;
2 – стакан; 3 – подколонник;
4 – траверса; 5 – фундаментная плита

Сборные бетонные отдельно стоящие фундаменты проектируют из элемен-тов заводского изготовления: плит фундаментов или фундаментных блоков, под-колонников, стаканов под колонны и фундаментных балок. Элементы монтируют на цементном растворе. В зависимости от нагрузки под колонну устанавливают фундаментную плиту расчетной площади (при необходимости несколько). На плиту устанавливают подколонник или башмак стаканного типа. Для устройства

самонесущих стен устанавливают фундаментные балки, передающие нагрузки от стен на отдельно стоящие фундаменты (рис. 13).

4. Крыши. Водоотвод с покрытий

Для отвода воды с крыши ее верхняя плоскость делается наклонной. По величине угла наклона ската к горизонту (уклону) различают три группы крыш: крутые (с уклоном ската более 15%), пологие (с уклоном ската от 6 до 15%), плоские (с уклоном 1-5%).

Ориентировочно уклоны скатов при проектировании могут быть назначены в зависимости от материала кровли (табл. 5).

Таблица 5

Допустимые уклоны скатов крыш, %, при различных материалах кровли

Волнистые асбестоцементные листы	18-20
То же, при применении в IVA и IVГ климатических подрайонах	5-10
Плоские асбестоцементные листы:	35-45
в один слой	25-30
в два слоя	
Стальные листы	16-22
Керамическая черепица	40-45
Многослойный рулонный гидроизоляционный ковер	2-3
Гидроизоляционная мастика	4

Водоотвод с крыши проектируют наружным или внутренним (через расположенные внутри здания стояки – водоотводы). Наружный организованный водоотвод применяют в зданиях не выше 5 этажей. Внутренний водоотвод наиболее надежен в эксплуатации, поэтому его предусматривают в большинстве жилых и общественных зданий, особенно многоэтажных.

Совмещенные плоские крыши стропельного изготовления возводят путем последовательной укладки по железобетонному перекрытию верхнего этажа пароизоляционного слоя, слоя материала, формирующего необходимый уклон кровли, теплоизоляции, выравнивающей стяжки, многослойного кровельного ковра из рулонных материалов, защитного слоя гравия, втопленного в битумную мастику. Места сопряжения кровли с выступающими вертикальными конструкциями (парапетами, выступами лестничных клеток, вентиляционных и лифтовых шахт и др.) должны быть изолированы заведением ковра на эти поверхности с защитой его верхней кромки и устройством водоотводящих металлических и пластмассовых фартуков. Переход на вертикальные поверхности проектируют плавным с

устройством в основании ковра откосов из монолитной стяжки или установкой сборных брусков трапецевидного сечения. Дополнительной компенсацией изоляции этих мест служит обязательная установка в них двух дополнительных слоев рубероида (рис. 14).

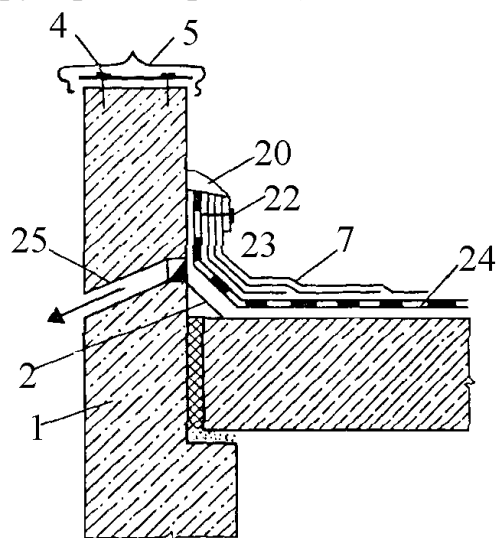


Рис. 14. Детали устройства рулонной кровли:

- 1 – фризная панель;
- 2 – цементно-песчаный раствор;
- 4 – кровельные костыли;
- 5 – оцинкованная кровельная сталь;
- 7 – дополнительные слои рубероида на битумной мастике;
- 20 – заливка герметизирующей мастикой;
- 22 – дюбеля; 23 – металлическая полоса;
- 24 – основная кровля с частичной приклейкой нижнего слоя рубероида

5. Витражи и витрины

Витражи – большие участки наружного светопрозрачного ограждения высотой в один или несколько этажей (рис. 15).

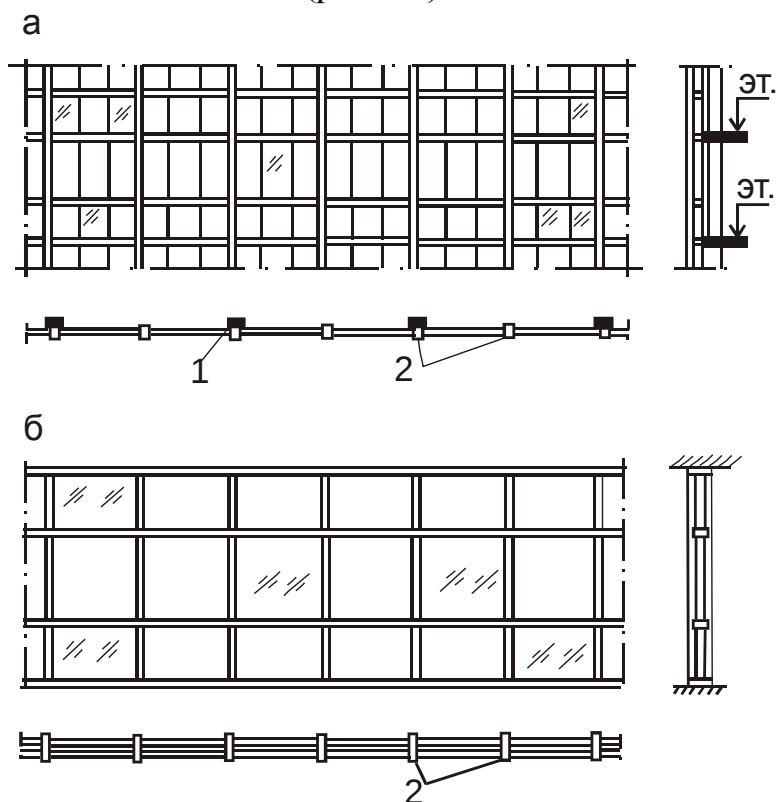


Рис. 15. Схема витражей: а – с поэтажным креплением к перекрытиям; б – с креплением к покрытию и цоколю; 1 – каркас; 2 – импосты

Протяженность витража может составлять несколько метров или равняться всей длине фасада. Функциональное назначение витража – обеспечение естественной освещенности помещений и визуальной связи внутреннего пространства с внешним. Наиболее характерны витражи для крупных общественных зданий – выставочных павильонов, вокзалов, спортивных залов, универмагов и др. В жилых зданиях витражи выполняют редко и только одно-, двухэтажными при размещении в первых этажах обслуживающих предприятий.

Витрины устраивают в магазинах для экспозиции товаров и рекламы, которые являются существенным элементом архитектуры торговых залов. Их высота обычно равна высоте торгового зала. В плане форма витрины может быть плоской, зубчатой, угловой и др. Она может располагаться в плоскости стены или выступать за ее пределы – частично или полностью. Витрины и витражи могут быть спроектированы непроходными с расстоянием между наружным и внутренним остеклением до 350 мм и проходными – с расстоянием между стеклами не менее 450 мм. При проектировании витрин учитывают эксплуатационные требования по защите больших светопрозрачных поверхностей от конденсата, обледенения и снижения их блескости. С этой целью межстекольное пространство вентилируют наружным воздухом через небольшие отверстия в верхних и нижних обвязках наружного переплета, защищают от проникания увлажненного внутреннего воздуха и предусматривают обдув внутреннего остекления струей теплового воздуха. Блескость витрин может быть устранена при размещении наружного остекления с отклонением от вертикали на $10-15^\circ$ (см. рис. 16).

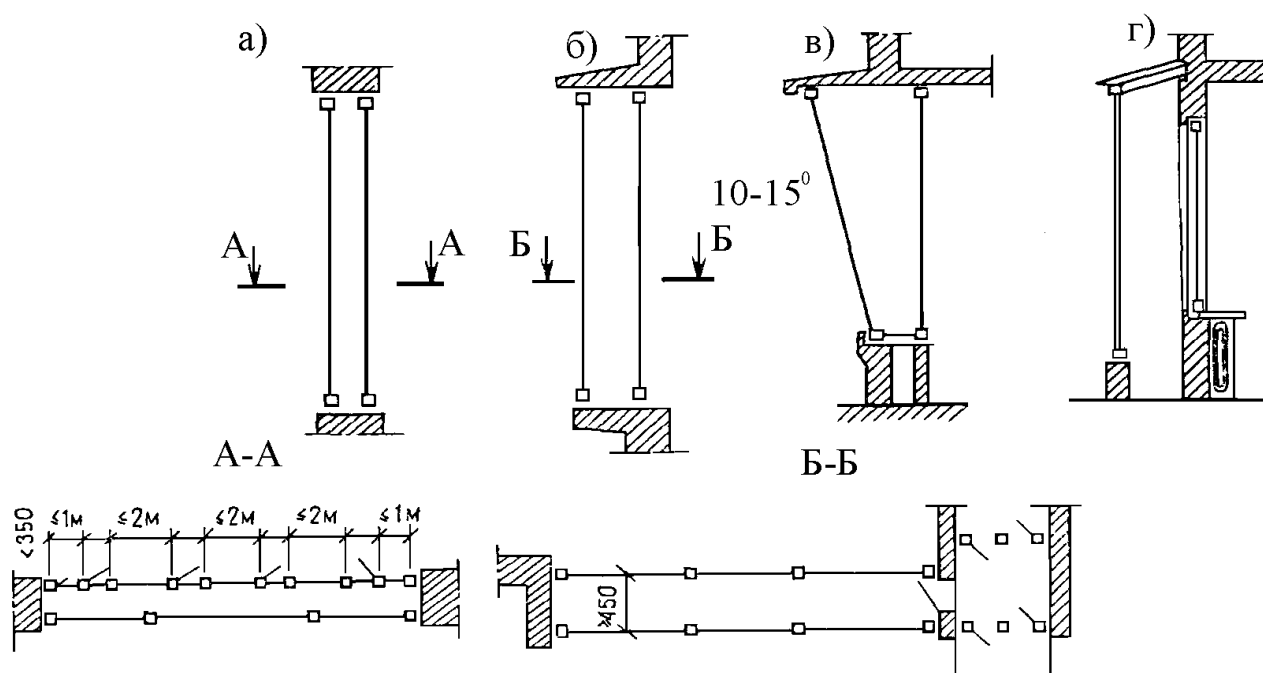


Рис. 16. Витрины: а – непроходная витрина; б – то же, проходная; в – витрина с наклонным наружным остеклением; г – приставная витрина

Непроходные витражи и витрины размещают обычно в толще наружных стен. Для размещения наружного ряда остекления проходных витрин предусматривают горизонтальные консольные выносы из плоскости цоколя наружной стены или второй выносной цоколь, параллельный основному цоколю здания? и дополнительное покрытие над витриной.

Конструкция витража состоит из несущего каркаса, воспринимающего ветровые нагрузки, и переплетов, с заполнением большемерным (площадью до 3,5х4,5 м) стеклом толщиной 8 мм. Несущие элементы витража выполняют из стальных профилей различных сечений: в виде прямоугольных труб, швеллеров, двутавров или из алюминиевых профилей. Переплеты витража проектируют из алюминиевых трубчатых профилей или стальных уголков. Сопряжение стекла с металлом выполняют через прокладки из морозостойкой резины. Крепление стекла в алюминиевых переплетах осуществляют на алюминиевых штапиках с пружиной или защелкой, в стальных – на винтах. Соответственно климатическим условиям витраж выполняют с одинарным (IV климатический район) или двойным (II и III районы) остеклением.

6. Рекомендации по проектированию общественных зданий

Общественные здания играют большую градостроительную роль, их архитектура должна отвечать повышенным требованиям художественной и эмоциональной выразительности. Отличительной функциональной особенностью всех общественных зданий является кратковременное (несколько часов) сосредоточенное пребывание в них большого числа людей. Массовый характер функциональных процессов вызывает необходимость правильно организовать движение людских потоков внутри здания, обеспечить безопасность пребывания людей в здании и возможность быстрой их эвакуации в аварийных случаях.

Во многих общественных зданиях имеются большие помещения массового пользования (зрительные, актовые, спортивные и другие залы), для которых помимо особых конструктивных требований важнейшим условием является обеспечение хорошей видимости и слышимости (акустики).

Объемно - планировочное решение общественного здания должно в первую очередь удовлетворять требованиям функционального процесса, для которого оно предназначено.

В зависимости от назначения здания и его архитектурного решения могут быть следующие группы помещений общественных зданий по композиции плана:

- коридорного типа (административные, учебные и другие здания);
- анфиладного типа (музеи, универмаги, выставочные павильоны);

- с большими залами и сосредоточенными вокруг них вспомогательными помещения (клубы, кинотеатры, театры и др.).

Наряду с перечисленными тремя схемами могут иметь место и комбинированные планировки.

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

Все участки путей движения во входном узле и дверные проемы должны удовлетворять противопожарным требованиям и обладать необходимой по расчету пропускной способностью (1 м ширины на 165 человек).

Тамбуры являются тепловыми шлюзами, устанавливаемыми на пути проникновения холодного воздуха внутрь здания. Глубина шлюза здания должна быть не менее 1,8 м. Двери тамбуров в соответствии с противопожарными требованиями должны открываться по ходу людского потока при вынужденной эвакуации, т.е. наружу.

Коридоры в общественных зданиях являются основными горизонтальными коммуникациями. Минимальная ширина основных коридоров принимается в общественных зданиях 1,5 м и второстепенных (при длине до 10 м)-1,25 м. Двери следует устраивать с открыванием в коридор, за исключением помещений, в которых может находиться одновременно не более 15 человек.

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 двухмаршевыми с постоянной шириной марша и в закрытых лестничных клетках. Выступающие объемы лестничных клеток могут быть использованы в архитектурной композиции здания.

Лестницы расположены на путях эвакуации, поэтому их выполняют, подчиняя требованиям пожарной безопасности.

Объем лестничной клетки предохраняют от задымления, отделяя от коридоров дверями. Минимальную ширину главных лестниц задают равной 1,35 м, а второстепенных 1,2 м. Ширина площадок лестниц должна быть не менее ширины марша, уклон маршей принимают для главных лестниц 1:2. для второстепенных 1:1.75, 1:1,5 [1, п. 190, 194, 196].

В каждом многоэтажном общественном здании должно быть предусмотрено не менее двух эвакуационных лестниц, расположенных рассредоточенно. Каждая эвакуационная лестница должна иметь выход наружу непосредственно из лестничной клетки или через вестибюль, имеющий нестгораемое перекрытие. При проектировании лестниц необходимо обеспечить установленные СНиПом определенные расстояния от дверей наиболее удаленных помещений до выхода наружу или в лестничную клетку.

Отметка пола помещений у входа в общественное здание должна быть выше отметки тротуара перед входом не менее чем на 0,15 м.

7. Разработка объемно-планировочных и конструктивных чертежей

Генеральный план. На чертеже генерального плана надо нанести габариты здания. Вокруг здания следует показать отмостку, наружные лестницы, площадки у входов в здание и др. На участке, прилегающем к зданию, указываются подъезды, площадки для стоянки автомашин, детские, игровые, спортивные, хозяйственные площадки, озеленение, границы отвода участка в масштабе 1.500.

Главный фасад. Чертеж фасада должен давать ясное представление об архитектурном решении объема и деталей здания. На фасаде необходимо показать разрезку стен на панели, нанести оконные и дверные проемы с оконными переплетами и дверными полотнами, ступени и козырьки входов, цоколь и отмостку, карниз, наружные и пожарные лестницы.

На фасаде показывают:

- координационные оси (крайние или в местах уступов в плане и перепадов высот зданий);
- отметки уровня земли, входных площадок и элементов фасадов, расположенных в разных уровнях (козырьков, выносных тамбуров) и др.

На фасаде до его окраски необходимо построить контуры падающих теней (от карниза, навесов при входе и от всех выступающих элементов здания).

Планы здания. Их следует выполнять в заданном масштабе с применением стандартных условных изображений и с соблюдением определенной последовательности. На планах этажей наносят и указывают:

- координационные оси здания, расстояния между ними и крайними осями;
- толщину стен, перегородок и колонн, выполняют их привязку к осям.

Приемы привязки зависят от конструктивной схемы здания;

- все проемы, проемы с четвертями показываются по наименьшей величине проема;

- тип заполнения проемов ворот и дверей (в кружках диаметром 5 мм). В дверных проемах указывают направление открывания дверных полотен;
- тип перемычек.

На планах необходимо показать планировку помещений, их площади и назначение, а также санитарно-техническое и инженерное оборудование.

Допускается наименование помещений, их площади производить в экспликации помещений (см. табл. 1 приложение 1) с нумерацией помещений на плане. Номера помещений на планах проставляют в кружках диаметром 7-8 мм.

На планах этажей помещают следующие ведомости:

- экспликации помещений;
- проемов ворот и дверей (табл. 3 приложение 1);
- перемычек (табл. 4 приложение 3);
- отделки помещений (см. табл. 2 приложение 1);
- экспликации полов;
- а также спецификации элементов заполнения проемов (см. табл. 5 приложение 1).

Согласно правилам строительного черчения с наружной стороны планов (снизу и слева) необходимо нанести три линии размеров; показать внутренние габариты помещений.

Планы лестниц необходимо согласовать с разбивкой ступеней на разрезах. На плане первого этажа здания без подвала показывают только первый марш.

Разрезы здания. Разрезы вычерчивают в полном соответствии с планами. Эту работу следует начинать с нанесения осевых линий и расстояния между ними и крайними осями. На разрезе наносят размеры, характеризующие высоту помещений и отдельных элементов здания. При этом внутренние размеры – внутри контура здания, наружные – за контуром.

Вне контура разреза, на расстоянии 15-20 мм на горизонтальной линии (выноске) того или иного уровня, проставляют отметки, выраженные в метрах. Наносят размеры и между линиями - выносками в миллиметрах, эти размеры характеризуют расстояние между окнами, простенки и др.

Внутри здания должны быть указаны числовые отметки уровней полов, перекрытий, лестничных площадок и т.д., а также высота помещений и толщина перекрытий. Конструкции перекрытий, пола подвала или первого этажа и крыши должны иметь выноски, поясняющие состав конструктивных слоев и материалов в соответствии с их расположением.

Разрезы, как и все конструктивные чертежи, обводят линиями различной толщины, выделяя сплошной основной линией и условными изображениями все элементы, попадающие в сечение. Контурные элементов, не попадающие в плоскость сечения, осевые и размерные линии обводят сплошной тонкой линией, которая в два раза тоньше основной линии.

Схема фундаментов – это разрез здания горизонтальной плоскостью выше уровня пола этажа или пола подвального этажа на 5-10 см с условным изображением фундаментов, обнаженных от грунта и конструкции пола.

Вне контура чертежа схемы фундаментов слева и снизу располагают две размерные линии, первые – между осями несущих конструкций, вторые между крайними осями. Разбивочные оси маркируют соответственно маркировке осей на плане здания. Внутри чертежа наносят габаритные размеры отдельных элементов, указывают привязку этих размеров к координационным осям, а также маркируют сборные железобетонные элементы и показывают числовые отметки глубины заложения подошвы фундаментов.

На чертежах **схем перекрытий**, кроме осей и двух размерных линий, показывают контуры несущих стен и столбов (колонн), расположение плит-настилов, балок перекрытия (ригелей), маркируют сборные элементы, указывают отметку низа конструкций перекрытий, показывают отверстия для санитарно - технического и инженерного оборудования.

На схеме 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, элементов металлических ограждений кровли и пожарных лестниц и других устройств и элементов. На схеме кровли показывают скаты с обозначением величины уклонов в процентах, воронки внутреннего водостока, указывают высотные отметки в метрах у водосточных воронок, верха кровли у парапета, отметки парапета.

Конструктивные детали. Необходимо разработать следующие конструктивные детали:

- детальный разрез наружной стены, на котором изображают карниз или парапет, примыкание водоизоляционного ковра к парапету, верхние и нижние части проемов, примыкание перекрытий к наружной стене; далее разрез по фундаменту и цоколю от низа оконного проема до подошвы ленточного фундамента или до низа фундаментной балки с изображением конструкции

перекрытия подвала или пола первого этажа. Кроме того, могут быть разработаны 3-4 архитектурно-конструктивные детали:

- вертикальные и горизонтальные стыки стеновых панелей или блоков; детали опирания и крепления перекрытий на стены или ригеля;
- детали узлов лестниц;
- детали заполнения оконных или дверных проемов;
- детали перегородок и их установки на перекрытия,
- детали различного вида полов;
- детали покрытия, перекрытия, кровли;
- узел установки водосточной воронки и др.

Чертежи архитектурных и конструктивных деталей должны иметь маркировку, соответствующую ссылке на данную деталь на плане или разрезе, а также выноски с размерами и названиями принятых конструкций и материалов.

8. Составление пояснительной записки

Текстовые документы курсового проектирования следует оформить в виде сброшюрованной пояснительной записки, включающей:

- титульный лист;
- задание на курсовой проект;
- паспорт общественного здания;
- оглавление;
- разделы записки;
- теплотехнический расчет;
- технико-экономические показатели;
- список использованной литературы.

Титульный лист должен быть оформлен стандартным шрифтом. Первым листом является титульный лист. Все заголовки выполняются без подчеркивания. Точку в конце заголовка не ставят.

Задание на курсовой проект содержит сведения об участке строительства: строительно-климатический район, направление господствующих ветров, рельеф участка, геологические условия, данные о нормативной снеговой нагрузке и скоростном напоре ветра.

Паспорт общественного здания выдается вместе с заданием на курсовой проект.

Оглавление оформляется студентом по результатам составления пояснительной записки.

Основные разделы записки:

- Введение. Область применения и характеристики здания.
- Обоснование решения генерального плана.
- Обоснование архитектурно-планировочного решения здания с указанием взаимосвязи помещений, их площадей и организации входов; краткое описание функционального процесса.
- Объемно-планировочное решение должно содержать мотивировку выбора типа здания принятой высоты помещений, этажности, эвакуации из помещений, противопожарной безопасности, количества лестниц, входов, дверей, соблюдение модульной системы и унификации планировочных параметров, экономичности принятого объемно-планировочного решения.
- Принятая внутренняя и наружная отделка здания.
- Конструктивное решение. Описание конструктивной схемы здания и отдельных элементов фундаментов, элементов каркаса, перекрытий, покрытий, полов, оконных и дверных заполнений, ограждающих конструкций.
- Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.
- Техничко-экономические показатели по зданию.

Для определения технико-экономических показателей подсчитывают площадь рабочих помещений (расчетную площадь) - P_r и общую площадь P_o .

Рабочая (расчетная) площадь общественных зданий определяется как сумма площадей всех размещаемых в нем помещений, за исключением коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц, а также помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования.

Общая площадь общественного здания определяется как сумма площадей всех этажей. Площадь этажей зданий следует измерять в пределах внутренних поверхностей наружных стен.

Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема выше отметки 0.000 (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть).

Строительный объем определяется в пределах ограничивающих поверхностей с включением ограждающих конструкций, начиная с отметки чистого пола каждой из частей здания, без учета выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, объема проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте).

Показатель K_1 выражает экономичность планировки здания, подсчитывается как отношение рабочей (расчетной) площади к общей.

Показатель K_2 характеризует объемное решение здания и подсчитывается как отношение объема здания к общей площади.

Показатель K_3 подсчитывается как отношение строительного объема здания к рабочей площади.

Коэффициенты K_2 и K_3 выявляют количество м^3 объема здания, затрачиваемое для получения 1 м^2 общей или рабочей площади.

Библиографический список

1. Свод правил. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения: актуализированная редакция СНиП 31-06-2009: утв. 29.12.2011. – Введ. 01.01.2013 / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2011. – 32 с.
2. Строительные нормы и правил: СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 01.01.98. – М.: ГУП ЦПП, 1997. – 14 с.
3. Свод правил. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*: утв. 28.12.2010. – Введ. 20.05.11/Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. – 77 с.
4. Баранова, Т. И. Каркасно-стержневые расчетные модели и инженерные методы расчета железобетонных конструкций : учеб. пособие по направлению "Стр-во" / Т. И. Баранова, А. С. Залесов . – М. : АСВ , 2003 . – 239 с.
5. Конструкции гражданских зданий : учеб. пособие / под общ. ред. М. С. Туполева . – Стер. изд. - М. : Архитектура-С , 2007 . – 239 с.
6. Маклакова, Т.Г. Проектирование жилых и общественных зданий /Т.Г. Маклакова. – М.: Высш. шк., 1998. – 400 с.
7. Маклакова, Т. Г. Конструкции гражданских зданий : учебник для студентов вузов, обучающихся по всем строительным специальностям / Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова; под ред. Т. Г. Маклаковой . – 3-е доп. и перераб. изд. . – М. : АСВ , 2012 . – 295 с.
8. Прасол, В. М. Проектирование жилых и общественных зданий : учеб. пособие по специальности "Промышл. и гражд. стр-во" / В. М. Прасол. – Минск: Новое знание , 2006 . – 240 с.

Экспликация помещений

Но- мер по пла- ну	Наименование	Площадь, м ²
10	80	20

40
8 min

Таблица 2

Ведомость отделки помещений
Площадь м²

Наим-е или номер помещ.	Потолок		Стены или перегородки		Низ стен или пере- городок (панель)			Верх стен или перегородок		Прим.
	S	Вид отделки	S	Вид отделки	S	Вид отделки	Н, м	S	Вид отделки	
40	15	30	15	30	15	30	15	15	30	40

15
30
по 8 min

Таблица 3

Ведомость проемов ворот и дверей

Марка, поз.	Размер проемов в кладке
20	70

15
8 min

Таблица 4

Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения	15
20	70	

Таблица 5

Спецификация сборных железобетонных элементов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Мас- са ед., кг	При- меч- ание	15
						8 min
15	60	66	10	15	20	

Таблица 6

Экспликация полов

Наименование или номер помещения	Тип пола по проекту	Номер узла по серии	Элементы пола и их толщина	Пло- щадь пола, м ²	30
					8ч10
25	15	40	80	20	

Содержание

Введение	1
1. Общие положения.....	3
2. Конструктивное решение.....	4
3. Конструктивные элементы серии 1.020-1/87	5
3.1. Колонны каркаса	5
3.2. Ригели каркаса.....	7
Рис.2. Детали сечений сопряжений несущих конструкций.....	7
3.3. Перекрытия	9
3.4. Диафрагмы жесткости	12
3.5. Деформационные швы	14
3.6. Лестницы	14
3.7. Наружные стены	15
3.8. Фундаменты.....	18
4. Крыши. Водоотвод с покрытий.....	19
5. Витражи и витрины	20
6. Рекомендации по проектированию общественных зданий.....	22
7. Разработка объемно-планировочных и конструктивных чертежей	24
8. Составление пояснительной записки	27
Библиографический список	29
Приложение	30

Подписано в печать 15.05.2014.

Усл. печ. л. 2,0

Тираж экз.

Печать офсетная.

Бумага писчая.

Заказ № ____.

Отпечатано: РИО ВоГУ, г. Вологда, ул. Ленина, 15