

Методические указания
по выполнению практических занятий
по дисциплине

Архитектура гражданских и промышленных зданий

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Содержание

Введение

Практическая работа 1.

Правила привязки колонн каркаса одноэтажного промышленного здания к разбивочным осям

Практическая работа 2.

Конструктивное решение фундамента промышленного здания. Фундаментные балки

Практическая работа 3.

Выбор основных и фахверковых колонн сборного железобетонного каркаса. Подкрановые балки

Практическая работа 4.

Несущие и ограждающие конструкции покрытий промышленных зданий

Практическая работа 5.

Фонари промышленных зданий

Практическая работа 6.

Конструктивное решение стен одноэтажного каркасного промышленного здания

Практическая работа 7.

Окна промышленных зданий. Ворота промышленных зданий

Практическая работа 8.

Конструктивное решение полов промышленных зданий

Практическая работа 9.

Расчет теплозащиты наружных ограждающих конструкций промышленного здания

Список рекомендуемой литературы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Правила привязки колонн каркаса одноэтажного промышленного здания к разбивочным осям

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение правил привязки колонн сборного железобетонного каркаса одноэтажного промышленного здания к разбивочным осям.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть правилами определения местоположения колонн сборного железобетонного каркаса одноэтажного промышленного здания. Изучить правила привязки к продольным и поперечным разбивочным осям, устройства температурных швов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить навыки по следующим профессиональным компетенциям:

знанием руководящих документов по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности; знанием требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству (ПК-1);

разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (ПКО-5)

Актуальность темы

Определение местоположения колонн каркаса основа разработки планировочного решения промышленного здания. Основа правильного конструктивного решения, обеспечивающая прочность, жесткость и устойчивость проектируемого каркаса. Применение для промышленных зданий типовых конструкций требует строго определенного их расположения. Это значит, в первую очередь, что все колонны на плане здания должны быть расположены строго определенно по отношению к разбивочным осям.

По отношению к продольным осям колонны средних рядов располагаются симметрично, а колонны крайних рядов могут иметь нулевую привязку или привязку "250". При расчете C полученная величина должна быть кратна 50 мм.

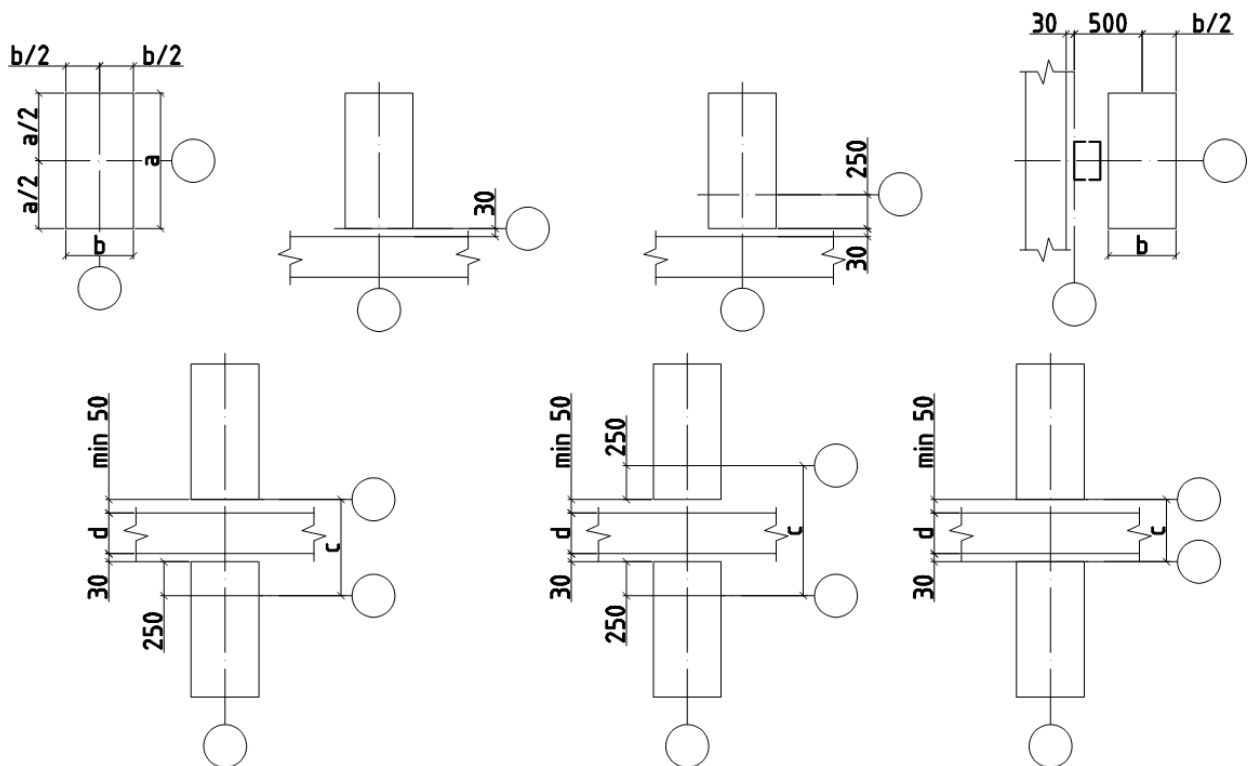


Рисунок 1- Привязка колонн к координационным осям. (d – толщина стеновой панели) а) привязка колонн к средним осям; б), в) то же, колон и стен к крайним осям; г) то же, к поперечным осям в торцах здания; д), е), ж) то же, при перепаде высот параллельных пролетов.

Привязка "250", когда внешняя грань колонны смещается наружу от оси продольного ряда на 250 мм, применяется в зависимости от наличия грузоподъемности кранового оборудования, высоты пролета, шага колонн и других условий (далее смотри методические указания).

По отношению к поперечным разбивочным осям каждая первая и последняя колонны (т.е. торцевые) смещаются во внутрь здания от оси на 500 мм, или редко, на иную привязку, зависящую от типа несущих конструкций покрытия.

Привязка «500» в торцах здания позволяет не использовать доборные элементы в несущей конструкции покрытия и свободно разместить фахверк (или каркас) торцевой стены.

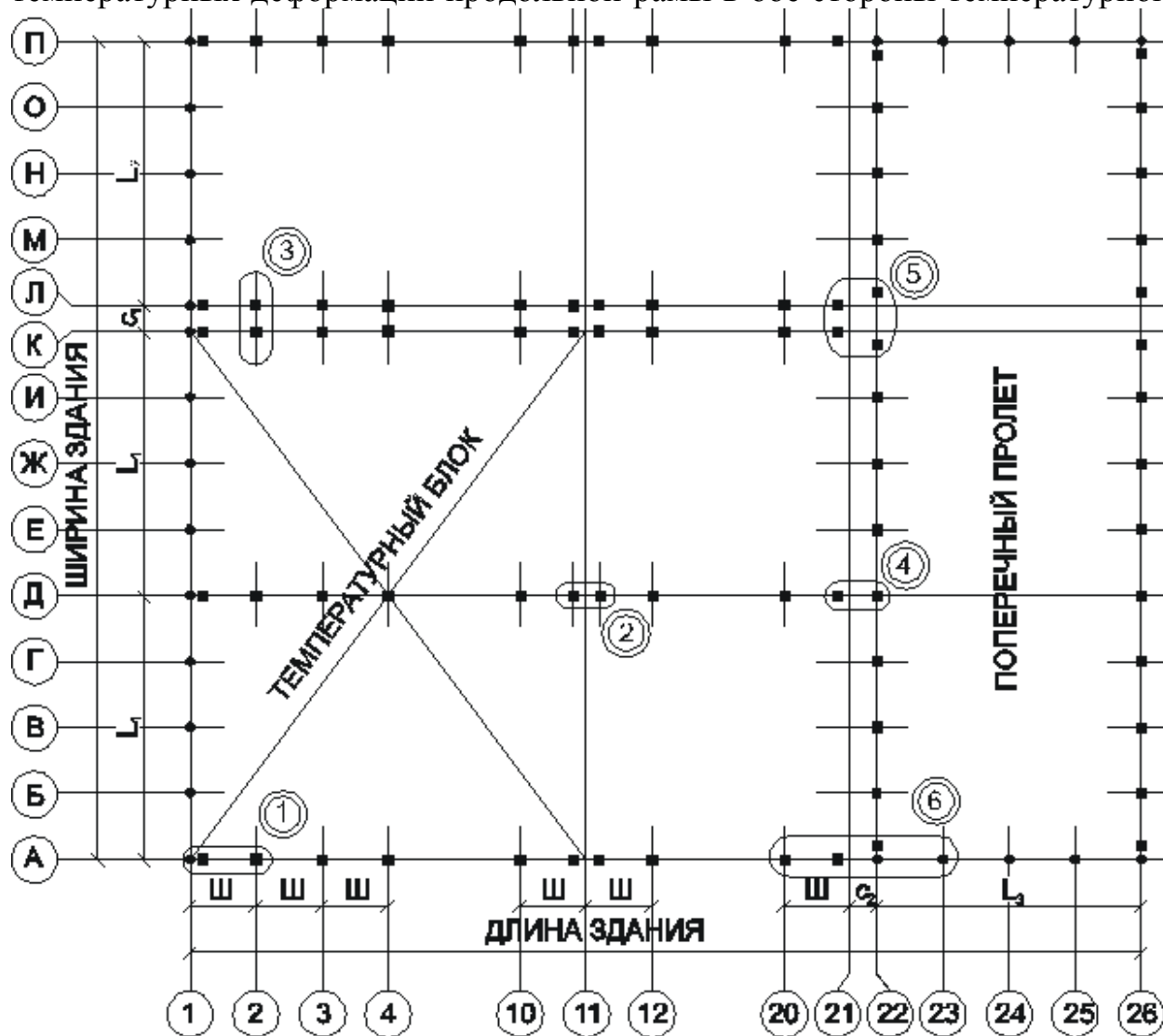
В целях уменьшения усилий, возникающих в конструкциях промзданий от изменения окружающей температуры, усадки бетона и т.д., здания разделяют по длине и ширине на отдельные части (блоки) температурно- усадочными швами. Максимальная ширина температурного блока 144 м. По длине здания расстояния между температурными швами не должны превышать значения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1. Наибольшие расстояния между температурными швами в железобетонных конструкциях, м.

Конструкция	Условия эксплуатации		
	внутри отапливаемых зданий или в,грунте	внутри неотапливаемых зданий	на открытом воздухе
Сборно-каркасные: одноэтажные; многоэтажные	72 60 4	60 50	48 40

Температурные швы устраивают на спаренных колоннах. Ось поперечного температурного шва должна совпадать с поперечной разбивочной осью, а геометрические оси колонн смещают от нее на 500 мм.

В каждом продольном ряду посередине температурного блока необходимо устроить связи между колоннами каркаса. Такое расположение связей позволяет обеспечить устойчивость всего продольного ряда колонн и вместе с тем обеспечить свободу температурных деформаций продольной рамы в обе стороны температурного блока



- Колонны основного каркаса
- Фахверковые колонны

Рисунок 2- Схематический план (сетка разбивочных осей) одноэтажного промышленного здания с тремя продольными и одним поперечным пролетами

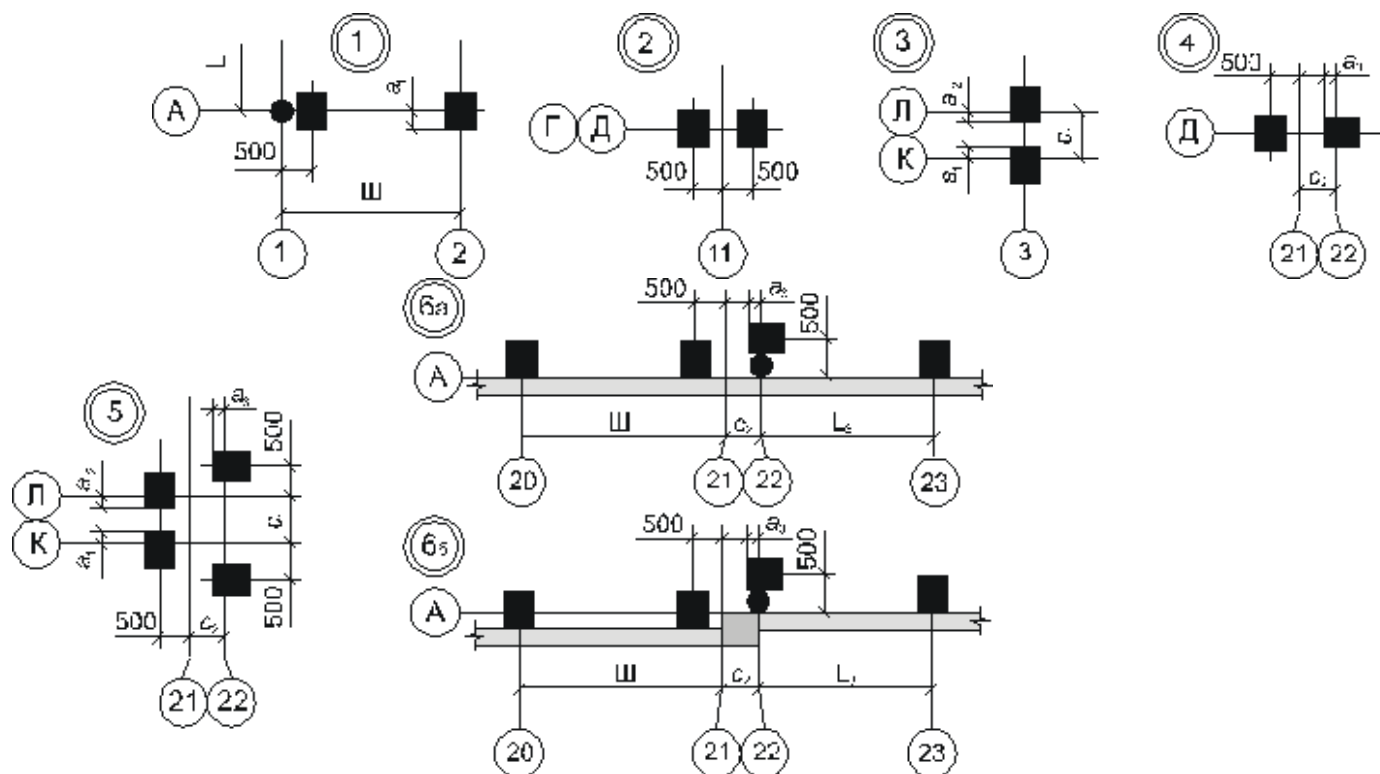


Рисунок 3 - Узлы к рис.1

Вопросы к практическому занятию

1. Что является целью унификации в строительстве
2. Что понимается под размером привязки
3. Для чего необходимы единые правила привязки
4. Правила привязки колонн каркаса одноэтажного промздания к продольным разбивочным осям
5. Правила привязки колонн каркаса одноэтажного промздания к поперечным разбивочным осям
6. Устройство температурных швов в зданиях с пролетами одинаковой высоты
7. Привязка колонн в местах перепада высот параллельных пролетов
8. Привязка колонн при взаимно перпендикулярном примыкании пролетов

Задание

Выполнить привязку колонн каркаса одноэтажного промышленного здания к разбивочным осям. Разработать эскиз планировочного решения здания цеха согласно индивидуального здания.

Рекомендуемая литература

Основная: [1,2, 3, 4].

Дополнительная: [1, 2, 4, 5, 8, 9,10, 11].

Практическая работа 2

Конструктивное решение фундамента промышленного здания.

Фундаментные балки

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивного решения фундамента одноэтажного промышленного здания со сборным железобетонным каркасом.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями разработки конструктивного решения сборного железобетонного фундамента одноэтажного промышленного здания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить навыки по следующим профессиональным компетенциям:

знанием руководящих документов по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности; знанием требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству (ПК-1);

разработкой проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (ПКО-5)

владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем

Актуальность темы

Фундаменты служат для сбора нагрузок от всего здания, технологического оборудования и передачи их на основание. Поэтому правильное конструктивное решение фундаментов здания это обеспечение его устойчивости и жесткости.

Теоретическая часть

Фундаменты

Каркасная конструкция производственного здания обуславливает необходимость устройства самостоятельного фундамента под каждую колонну. Размер фундамента определяется нагрузкой, приходящейся на колонну, предельно допустимым давлением на грунт под подошвой фундамента и глубиной промерзания, грунта.

Фундаменты каркасных промышленных зданий устраивают монолитными. Фундаменты состоят из подколонника стаканного типа и одно-, двух- или трехступенчатой плитной части (рисунок 5). Зазор между гранями колонн и стенками стакана принят по верху 75 мм и по низу 50 мм, а между низом колонн и дном стакана 50 мм. Минимальная толщина стенки стакана по верху – 175 мм. Соединение двухветвевых колонн с фундаментом осуществляется в одном стакане. Заливка стаканов после установки колонн производится бетоном намелком гравии.

Ступени плиты всех фундаментов имеют единую унифицированную высоту 300 мм. Размеры высоты фундаментов Нф так же унифицированы и могут иметь высоту: 1,5;

1,8; 2,4; 3; 3,6; 4,2 м (для двухветвевых колонн фундаменты высотой 1,5 м не предусмотрены).

Отметки верха подколонника под железобетонные колонны принята -0,150
Фундамент под смежные колонны в температурных швах делается общий независимо от числа колонн в узле (две, три, четыре) и даже в том случае, если в числе смежных колонн имеются и стальные, и железобетонные колонны. В этом случае для каждой сборной железобетонной колонны делают отдельные стаканы (рисунок 6). Количество ступеней в фундаменте зависит от нагрузки. При учебном проектировании применяем:

- под колонны крайнего ряда – двухступенчатый;
- под колонны среднего ряда – трехступенчатый;
- под фахверковые колонны – одноступенчатый.

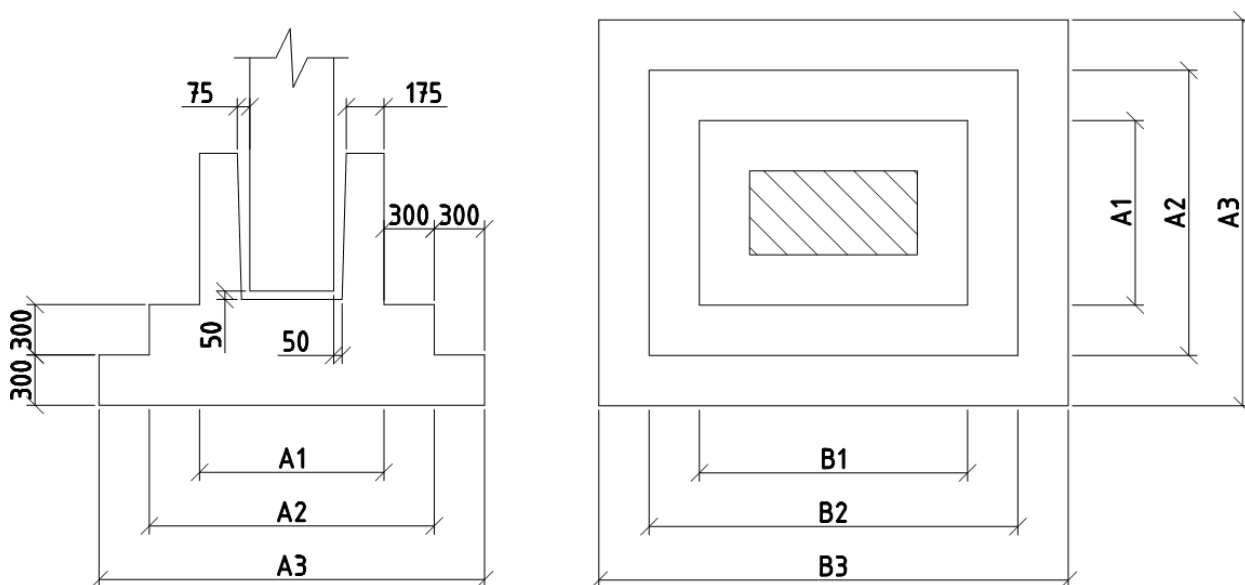


Рисунок 4- Фундамент стаканного типа для колонн одноэтажных промышленных зданий

При расчете высоты фундамента необходимо брать унифицированные размеры высот, например: при расчете высоты фундамента получилась величина равная 1650 мм, применяем высоту фундамента 1800 мм (ближайшая высота в большую сторону кратная 300 мм).

Фундаментные балки

Наружные и внутренние стены одноэтажных промышленных зданий устанавливают на фундаментные балки, при этом нагрузка от самонесущих стен передается на фундаменты колонн. Для опирания фундаментных балок у подколонника к стенкам стакана устраивают бетонные приливы или на выступы. Нижележащей плиты устанавливают специальные столбики. Балки устанавливают так, чтобы верхняя их плоскость оказалась на отметке -0,030 (рисунок 7).

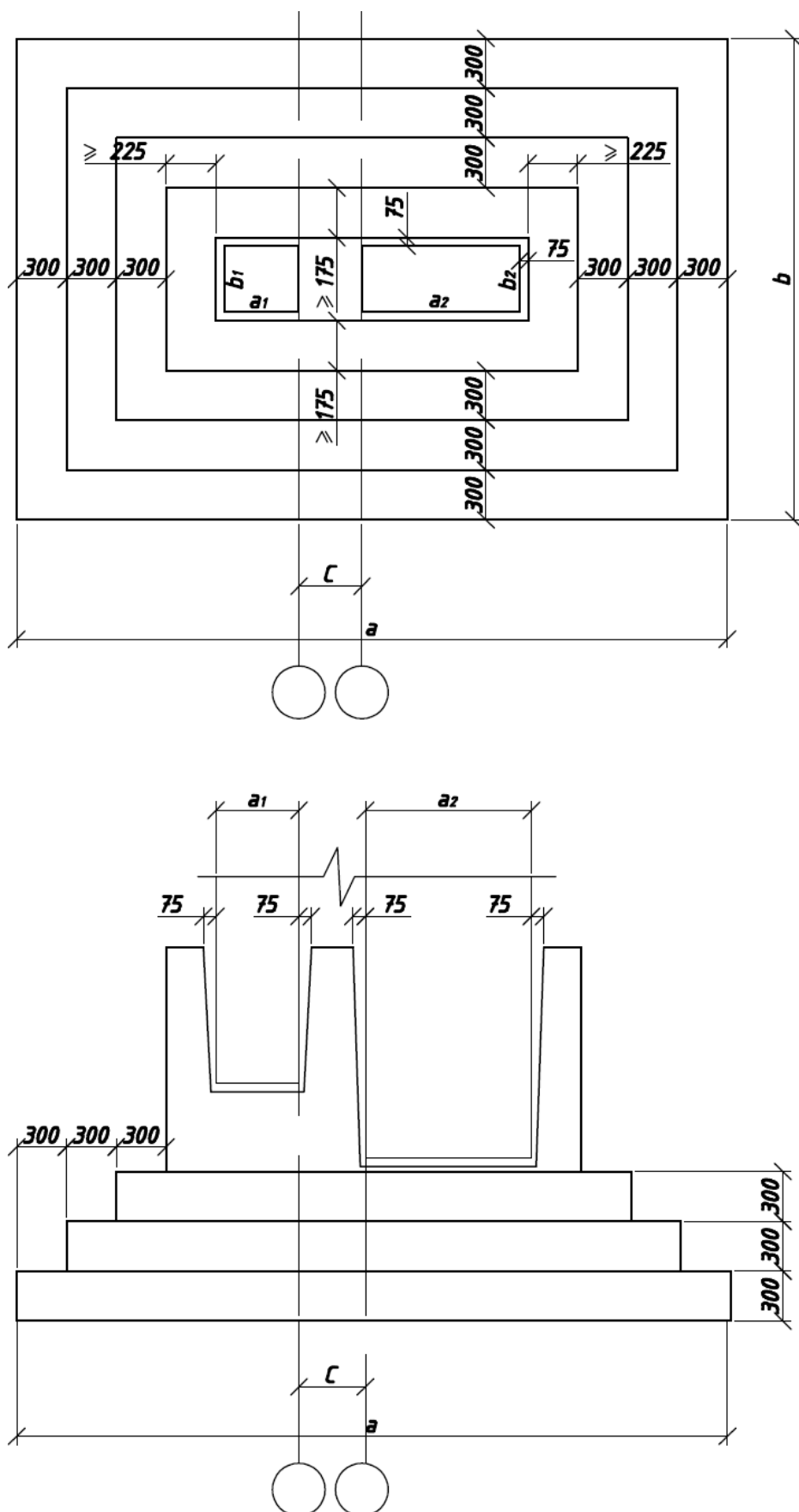


Рисунок 5 – Фундамент стаканного типа для смежных колонн

Поверх фундаментных балок укладывают гидроизоляцию из цементно-песчаного раствора или из двух слоев рулонного материала на мастике, толщина гидроизоляции 30 мм. Зазоры между фундаментными балками и колоннами заполняют бетоном.

Фундаментные балки имеют номинальную длину 6 и 12 м, соответствующую шагу

колонн. В зависимости от размера подколонника и способа опирания длина балок может меняться. Сечение балок определяется величиной пролета, толщиной стен и передающейся от стен нагрузкой.

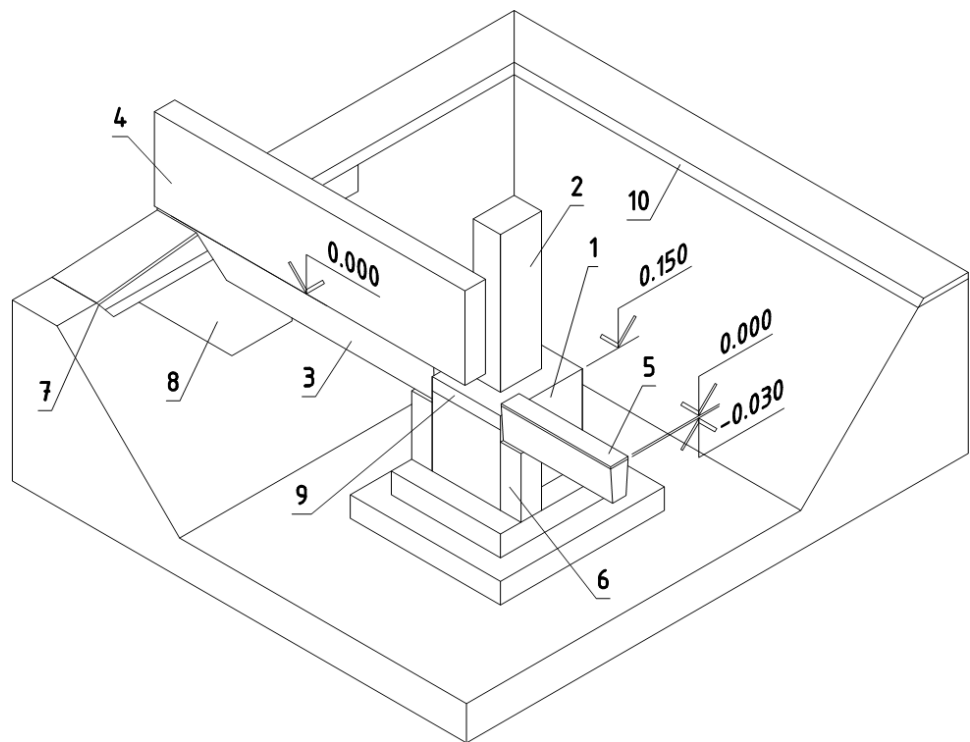


Рисунок 6 - Конструктивное решение фундамента: 1 - фундамент; 2 - колонна; 3 - фундаментная балка; 4 - стеновая панель; 5 - гидроизоляция; 6 - столбики; 7 - отстойка; 8 - глиняный замок; 9 - подсыпка из шлака; 10 - пол производственного здания; 11 - монтажный бетон

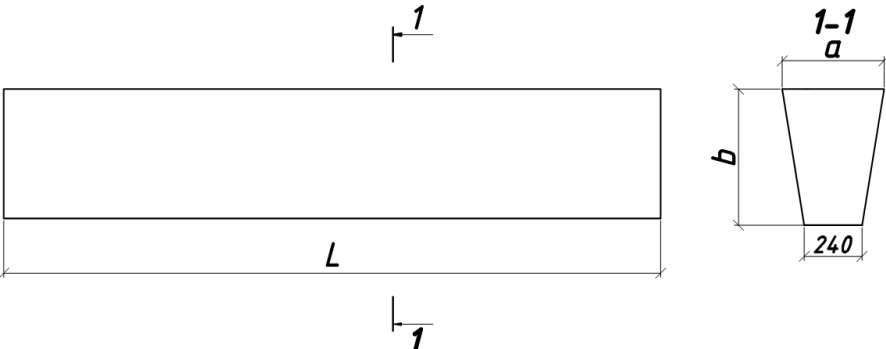
При замерзании под действием увеличивающихся в объеме пучинистых грунтов в фундаментных балках могут возникнуть деформации. Во избежании этого и для предохранения пола от промерзания вдоль стен, балку с боков и снизу засыпают шлаком или крупнозернистым песком. Для предупреждения проникания влаги в засыпку через шов между стеной и обсыпкой устраивают глиняный замок. Вдоль фундаментных балок на поверхности грунта устраивают тротуар или отстойку с уклоном 0,03-0,05.

Таблица 2. Фундаментные балки под стены из панелей навесных толщиной ≤ 300 мм

1 1-1 300 a b L							
Обозначение	Марка	L	A	B	Масса, т	V бет, м ³	Сталь, кг
	2ФБ6-2	5950			1	0,4	48,4
	2ФБ6-6	5500			0,92	0,37	45,6

Серия 1.415.1- 2 выпуск 1	2ФБ6-10	5050	300	160	0,85	0,34	42,4
	2ФБ6-16	4750			0,8	0,32	35,6
	2ФБ6-21	4450			0,75	0,3	38,2
	2ФБ6-27	4300			0,72	0,29	33,6
	2ФБ6-32	4000			0,67	0,27	31,8

Таблица 3. Фундаментные балки для стен из панелей самонесущих и навесных толщиной ≤ 300 мм без кирпичного цоколя

							
Обозначение	Марка	L	A	B	Масса, т	V бет, м ³	Сталь, кг
Серия 1.415.1- 2 выпуск 2	1БФ12-3АШВ	11950	400	240	2,5	1,0	62,00
	1БФ12-6АШВ	11050			2,3	0,93	49,4
	1БФ12-9АШВ	10750			2,2	0,9	47,8
	1БФ12-12АШВ	10450			2,2	0,88	46,8
	1БФ12-15АШВ	10300			2,2	0,87	45,7

Вопросы к практическому занятию

1. Конструктивное решение сборного железобетонного фундамента каркасного промздания
2. Особенности проектирования фундамента промздания
3. Для чего служат фундаментные балки
4. Определение глубины заложения фундамента промздания

Задание

Разработать конструктивное решение сборного железобетонного фундамента одноэтажного промышленного здания согласно индивидуального задания. Выполнить эскиз фундамента.

Рекомендуемая литература

Основная: [1,2, 3, 4].

Дополнительная: [1, 2, 4, 5, 8, 9,10, 11].

Практическая работа 3

Выбор основных и фахверковых колонн сборного железобетонного каркаса.

Подкрановые балки

Цель занятия

Целью данного практического занятия является овладение навыками выбора основных и фахверковых колонн сборного железобетонного каркаса одноэтажного промышленного здания.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями разработки конструктивного решения сборного железобетонного каркаса одноэтажного промышленного здания, научиться выбору основных конструктивных элементов каркаса – колонн.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить навыки по следующим профессиональным компетенциям:

знанием руководящих документов по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности; знанием требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству (ПК-1);

разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (ПКО-5)

Актуальность темы

Фундаменты служат для сбора нагрузок от всего здания, технологического оборудования и передачи на основание. Поэтому правильное конструктивное решение фундаментов здания является обеспечение его устойчивости и жесткости.

Теоретическая часть

Железобетонные колонны для зданий без мостовых опорных кранов

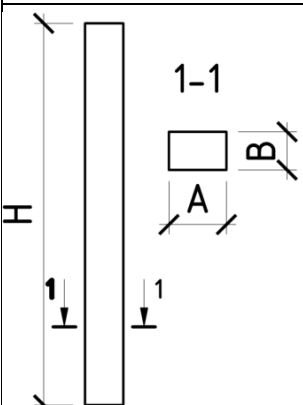
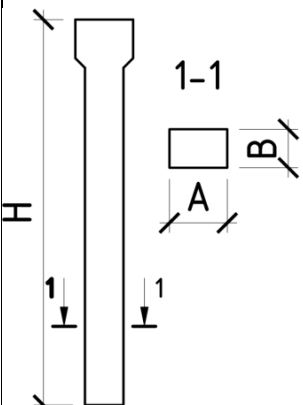
При проектировании одноэтажных производственных зданий высотой *от 3,0 до 14,4 м без мостовых опорных кранов, с подвесным подъемно-транспортным оборудованием грузоподъемностью до 5 т и без него*, одно-, двух- и многопролетных применяются бескрановые железобетонные колонны квадратного и прямоугольного сплошного сечения. В качестве подъемно-транспортного оборудования, в основном, используются кран-балки. Они движутся по нижней полке стальных балок подвесных к несущим элементам покрытия. Ось движения кран-балки находится на расстоянии 1500 мм от координационной оси.

Привязка наружной грани сплошных колонн к крайним продольным координационным осям принята нулевая. Исключение составляют колонны крайнего ряда с шагом 12 м при применении стальных стропильных конструкций, для которых эта привязка принята 250 мм.

Колонны предназначены для одноэтажных производственных зданий с пролетами 6, 9, 12, 18, 24, 30, 36 м при шаге крайних колонн 6 м, средних 6 и 12 м (таблица 2). Глубина заделки колонны в фундамент 900 мм.

Колонны предназначены для одноэтажных производственных зданий с пролетами 12, 18, 24, 30 м при шаге крайних колонн 6 м, средних 6, -и 12 м с подвесным транспортом в виде кран-балок грузоподъемностью до 5 т (таблица 3) .

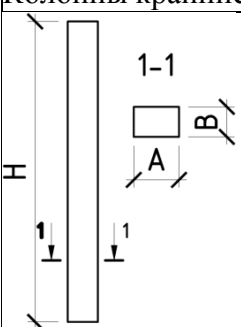
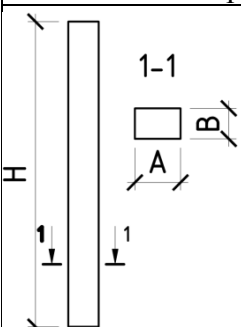
Таблица 4. Колонны железобетонные прямоугольного сечения

Вид конструкции	Обозначение	Высота пролета, м	Марка	Размеры, мм			Масса т
				Н	А	В	
Колонны крайние							
	серия 1.423-3 выпуск 1	8,4	K84-9	9300	400	400	3,7
		8,4	K84-14	9300	500	400	4,7
		9,6	K96-4	10500	400	400	4,2
Колонны средние							
	серия 1.423-3 выпуск 1	8,4	K84-27	9300	500	400	4,7
		9,6	K96-18	10500	500	500	6,6

Колонны крановых производственных зданий прямоугольного сплошного сечения применяются для высот здания от 8,4 до 14,4 м (з/п кранов до 32 т) (таблица 4). Отметка верха средней колонны будет на 600 мм ниже отметки верха крайней колонны при применении ж/б подстропильных конструкций.

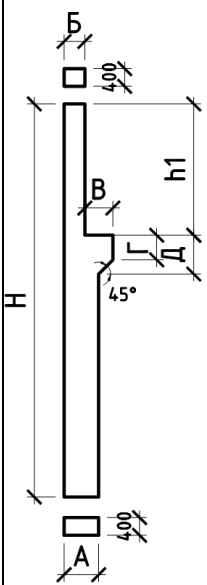
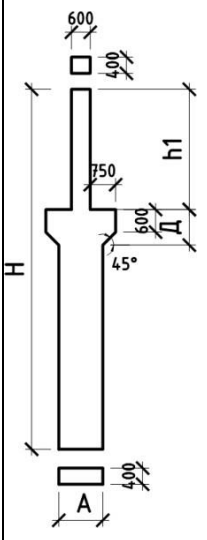
Колонны предназначены для одноэтажных, одно-, двух и многопролетных производственных отапливаемых и не отапливаемых зданий с пролетами 18, 24, 30, 36 м. При шаге крайних колонн 12 м необходимо устанавливать фахверковые колонны для крепления панелей длиной 6 м.

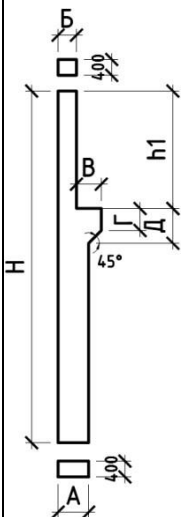
Таблица 5. Колонны железобетонные прямоугольного сечения

Вид конструкции эскиз	Обозначение	Высота про лета, м	Марка	Размеры, мм			Масса, т
				Н	А	В	
Колонны крайние	Серия1.423-3 выпуск 1	10,8 12,0 13,2 14,4	K108-12 K120-16 K132-2 K144-2	11700	500	400	5,9
				12900	500		6,5
				14100	600		8,5
				15300	600		9,2
				(Эскиз №1)			
Колонны средние	Серия 1.423-5 выпуск 1	10,8 10,8 12,0 13,2 14,4	K108-21 K-108-22 K120-40 K132-9 K144-10	11850	700 800 800	400 400 400	8,3
				11250			7,9
				12450			8,8
				13650			11,0
				14850			11,9
				(Эскиз №1)			

Железобетонные колонны двухветвевое сечения предназначены для зданий высотой 12,6; 16,2; 18,0 м оборудованных мостовыми опорными кранами легкого среднего и тяжелого режимов работы г/п от 20 до 50 т (включительно), а также в зданиях без мостовых кранов, или с подвесными кранами г/п до 5 т (включительно) (рисунок 3).

Таблица 6 . Колонны железобетонные для зданий с мостовыми опорными кранами

Вид конструкции изоскиз	Обозначение	Марка	Кран, Q,t	Высота от пола, м		Размеры, мм							Масса, т
				про- лета	до верха рельса	Н	h1	А	Б	В	Г	Д	
Колонны крайние		1К84-5	5	8,4	6,15	9300	2900	600	380	670	450	900	5,2
		2К84-4	10,16	8,4	5,75	9300	3500	600	380	670	450	900	5,1
		3К84-5*	5	8,4	6,15	9450	3300	700	600	700	600	1200	6,8
		4К84-2*	10,16	8,4	5,75	9450	3900	700	600	700	600	1200	6,8
		1К96-5	5	9,6	7,35	10500	2900	600	380	670	450	900	6,0
		2К96-5	10	9,6	6,95	10500	3500	600	380	670	450	900	5,7
		3К96-7	16,20	9,6	6,55	10500	4100	600	380	670	450	900	5,7
		4К96-4*	5	9,6	7,35	10650	3300	700	600	700	600	1200	7,7
		5К96-5*	10	9,6	6,95	10650	3900	700	600	700	600	1200	7,6
		6К96-7*	16,20	9,6	6,55	10650	4500	700	600	700	600	1200	7,5
		1К108-4											
		2К108-6	5	10,8	8,15	11850	2900	700	380	670	450	800	7,6
		3К108-6	10	10,8	8,15	11850	3500	700	380	670	450	800	7,4
		4К108-7	16	10,8	7,75	11850	4100	700	380	670	450	800	7,2
		6К108-5*	20,32	10,8	7,75	11850	4100	700	600	700	600	1200	8,4
		5*	10,16	10,8	8,15	11850	3900	800	600	700	600	1200	9,1
		7К108-5*	16,20	10,8	7,75	11850	4500	800	600	700	600	1200	9,0
			32										
Колонны средние		5К84-1	5	8,4	6,15	9300	2900	600	600	-	-	1350	7,0
		6К84-2	10,16	8,4	5,75	9300	3500	600				1350	7,0
		7К84-4*	5	8,4	6,15	9450	3300	700				1300	7,6
		8К84-5*	10,16	8,4	5,75	9450	3900	700				1300	7,6
		10К84-2*	10,16	8,4	5,75	8850	3300	700				1300	7,2
		10К96-1							600	-	-	1350	8,5
		11К96-4*	16,20	9,6	6,95	10500	4100	600				1300	8,4
		12К96-6*	10,16	9,6	6,95	10650	3900	700				1300	8,3
		12К96-6*	16,20	9,6	6,95	10650	4500	700	600	-	-	1300	8,3
		9К108-1	10,16	10,8	8,15	11850	3500	700				1300	9,2
		10К108-2	16,20	10,8	7,75	11850	4100	700				1300	9,2
		2	32	10,8	8,15	11850	3300	800				1250	10,0
		11К108-6*	5	10,8	8,15	11850	3900	800				1250	9,9
		6*	10,16	10,8	7,75	11850	4500	800				1250	9,8
		12К108-6*	16,20										
		6*	32										
		13К108-20*											

Вид конструкции эскиз	Обозначение	Марка	Кран, Q,t	Высота от пола, м		Размеры, мм							Масса, т
				про-	до	Н	h1	А	Б	В	Г	Д	
				лета	верха рельса								
Колонны крайние		2K120-11	16	12,0	8,95	13050	3500	700	380	670	450	800	8,0
		3K120-5	20,32	12,0	8,95	13050	4100	700	600	700	600	1200	9,3
		4K120-12*	10,16	12,0	8,95	13050	3900	800	600	700	600	1100	10,1
		5K120-31*	20,32	12,0	8,95	13050	4500	800	600	700	600	1100	10,0
		1K132-7	10	13,2	10,55	14250	3500	800	380	670	450	700	10,1
		2K132-7	16	13,2	10,15	14250	4100	800	380	670	450	700	9,8
		3K132-6	20,32	13,2	10,15	14250	4100	800	600	700	600	1100	11,0
		4K132-7*	10	13,2	10,55	14400	3900	900	600	700	600	1000	12,1
		5K132-18*	16,20	13,2	10,15	14400	4500	900	600	700	600	1000	11,9
		1K144-6	10	14,4	11,75	15450	3500	800	380	670	450	700	11,0
		2K144-7	16	14,4	11,35	15450	4100	800	380	670	450	700	10,8
		3K144-8	20,32	14,4	11,35	15450	4100	900	600	700	600	1000	12,0
		4K144-9*	10	14,4	11,75	15600	3900	900	600	700	600	1000	13,2
		5K144-27*	16,20	14,4	11,35	15600	4500	900	600	700	600	1000	13,0
Колонны средние		6K120-10	10	12,0	9,35	12450	3300	800				1250	10,6
		7K120-14	16	12,0	8,95	12450	3900	800				1250	10,4
		8K120-4	20,32	12,0	8,95	12600	3900	900				1200	11,3
		9K120-35	10	12,0	9,35	13050	3900	800		-	-	1250	10,9
		10K120-22	16	12,0	8,95	13050	4500	800				1250	10,7
		11K120-24	20,32	12,0	8,95	13200	4500	900				1200	11,6
		6K132-15	10	13,2	10,55	13800	3300	900				1200	12,5
		7K132-10	16,20	13,2	10,15	13800	3900	900				1200	12,4
		8K132-25	10	13,2	10,55	14400	3900	900		-	-	1200	12,9
		9K132-19	16,20	13,2	10,15	14400	4500	900				1200	12,7
		6K144-17	10	14,4	11,75	15000	3300	900				1200	13,6
		7K144-14	16,20	14,4	11,35	15000	3900	900				1200	13,5
		8K144-37	10,16	14,4	11,75	15600	3900	900		-	-	1200	14,0
		9K144-39	16,20	14,4	11,35	15600	4500	900				1200	13,8

Примечание. Крайние колонны помеченные звездочкой, предназначены для установки с шагом 12 м. Все средние колонны предназначены для установки с шагом 12 м.

Железобетонные колонны двухветвевое сечения предназначены для зданий

высотой 12,6; 16,2; 18,0 м оборудованных мостовыми опорными кранами легкого среднего и тяжелого режимов работы г/п от 20 до 50 т (включительно), а также в зданиях без мостовых кранов, или с подвесными кранами г/п до 5 т (включительно) (рисунок 3).

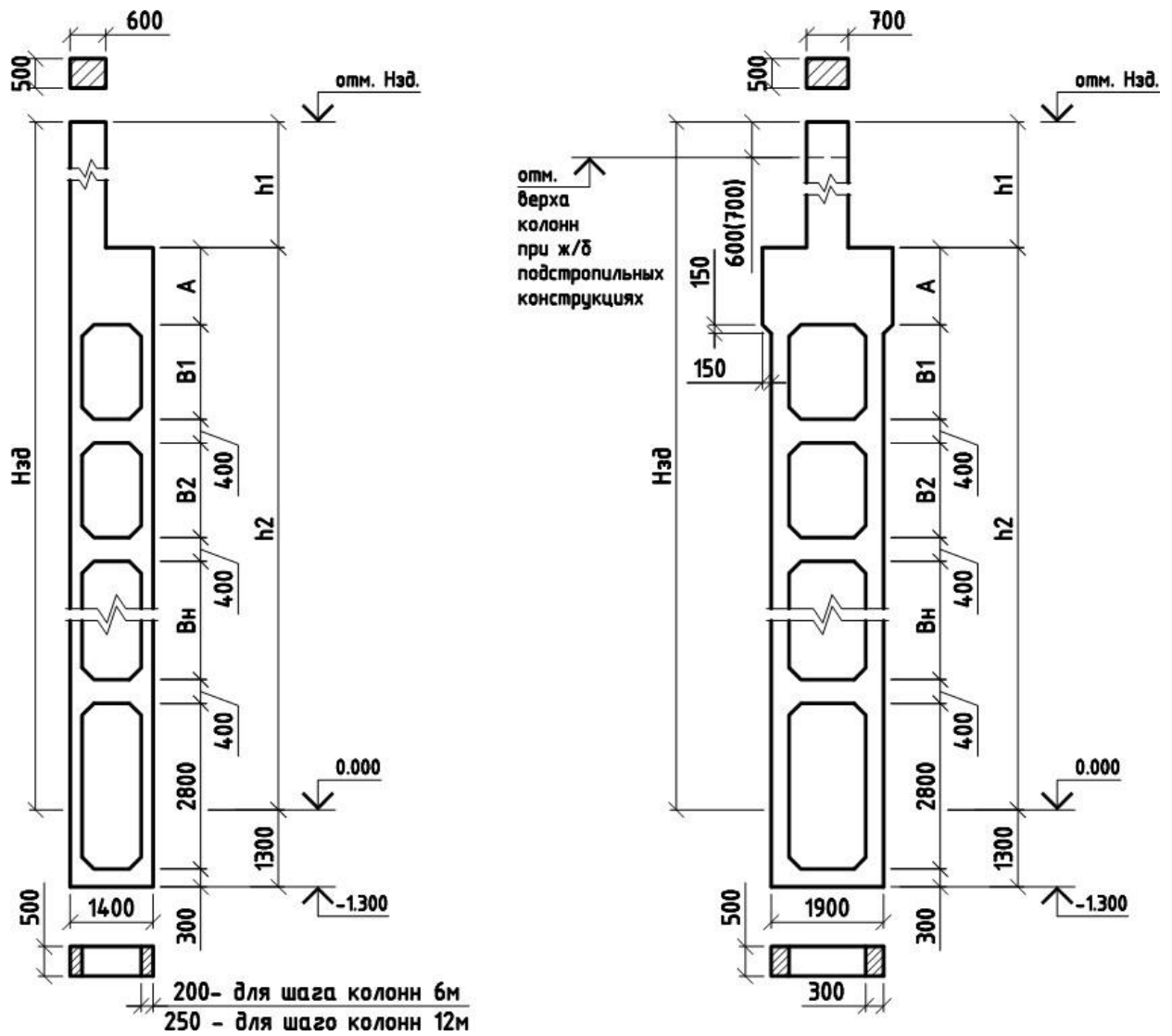


Рисунок 7 – Колонны двухветвевые крайние и средние

Таблица 7. Железобетонные колонны двухветвевое сечения

Марка	Обозначение	Высота здания	Шаг колонн	h1, мм	A, мм	B1, мм	B2, мм	B3, мм	B4, мм	B5, мм	Масса, т
Крайние колонны											
1КД156-4.4* 2КД156-4.5	серия 1.424.1-9	15,6		4100	900	1600	1600	2000	2000	-	13,5
3КД156-4* 4КД156-9.4				64700	1100	1600	1600	1600	1600	-	13,9
1КД168-8.4* 2КД168-6.4		16,8		4100	900	1600	1600	1600	1600	1600	14,5
				64700	1100	1600	1600	2000	2000	-	14,5
3КД168-8.4* 4КД168-8.5		18,0		4500	1300	1600	1600	2000	2000	-	16,0
				5100	1500	1600	1600	1600	2000	-	16,3
1КД180-8.4* 2КД180-7.7		18,0		4100	900	1600	1600	2000	2000	2000	15,3
3КД180-6.4* 4КД180-8.5.				64700	1100	1600	1600	1600	1600	2000	2000
				4500	1300	1600	1600	1600	1600	2000	17,3
				5100	1500	2000	2000	2000	2000	-	17,0
Средние колонны											
5КД156-12.4* 6КД156-3.4		15,6	12	4500	900	1600	1600	2000	2000	-	19,5
7КД156-3.3* 8КД156				5100	1100	1600	1600	1600	1600	-	19,1
5КД168-5.4* 6КД168-5.4		16,8	12	3900	1300	1600	1600	1600	1600	-	19,0
7КД168-1.4* 8КД168-4.5				4500	1500	2000	2000	2000	2000	-	18,7
5КД168-12.5* 6КД180-11.4		18,0	12	4500	900	1600	1600	2000	2000	2000	22,1
				5100	1100	1600	1600	1600	1600	2000	21,7

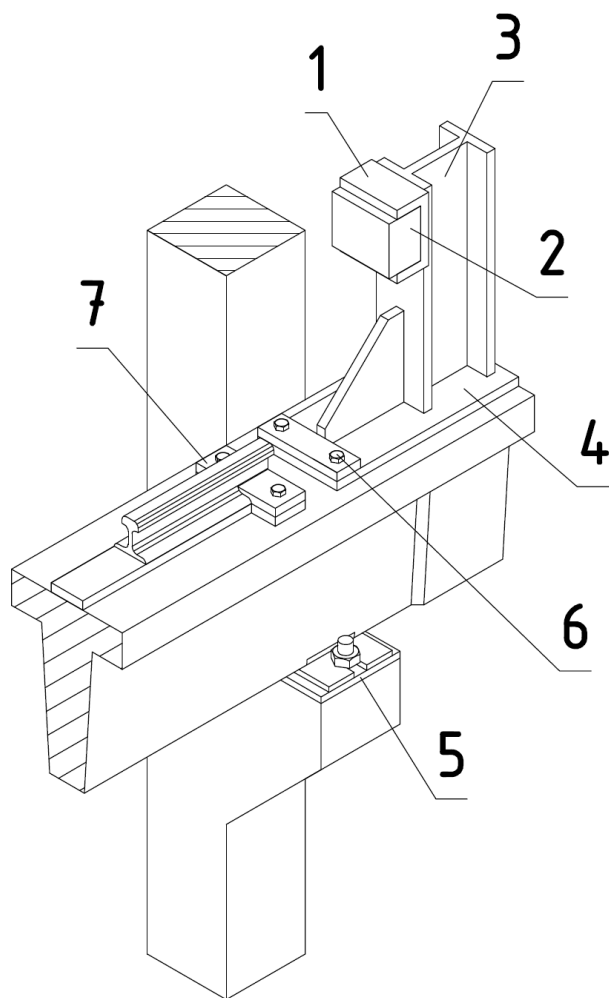


Рисунок 8 – Устройство тормозного упора

Фахверковые колонны

Фахверк - это дополнительные элементы каркаса, предназначенные для крепления стенового ограждения. По материалу стойки фахверка могут быть стальными, железобетонными или комбинированными. Привязка торцевых фахверковых стоек к поперечным осям чаще всего принимается «нулевой».

Сопряжения элементов фахверка с конструкциями покрытий и подкрановыми балками запроектированы из условий обеспечения возможности независимых перемещений их в вертикальной плоскости. В подавляющем большинстве случаев фахверковые колонны прямоугольного сечения крепятся к фундаменту при помощи двух анкерных болтов. Для этого поверх фундамента устанавливается строго по осям и по уровню стальной лист. Колонна свободно устанавливается на этот лист и приваривается к нему с помощью своих закладных деталей.

Предназначены для продольного и торцевого фахверков одноэтажных отапливаемых и неотапливаемых производственных зданий с железобетонными и стальными конструкциями покрытия с пролетами 12, 18, 24, 30 и 36 м, оборудованных мостовыми кранами или подвесными кран-балками. Колонны торцевого фахверка предназначены для зданий с шагом колонн крайних и средних рядов 6 и 12 м, продольного фахверка для зданий с шагом колонн крайних и средних рядов 12 м. Стены приняты панельные (навесные и самонесущие); кирпичные или блочные (самонесущие).

В горцах зданий между колоннами каркаса (сдвинутыми внутрь пролёта на 500 мм) и стеновыми панелями невозможно установить фахверковые колонны. В этих местах

устанавливаются приколонные стойки фахверка. Приколонные стойки фахверка обычно выполняют стальными. Они опираются на обрез фундамента колонны каркаса и крепятся к ней с шагом не более 4,8 мм. Чаще всего приколонные стойки фахверка изготавливают из 2 швеллеров №20, сваренных «коробочкой».

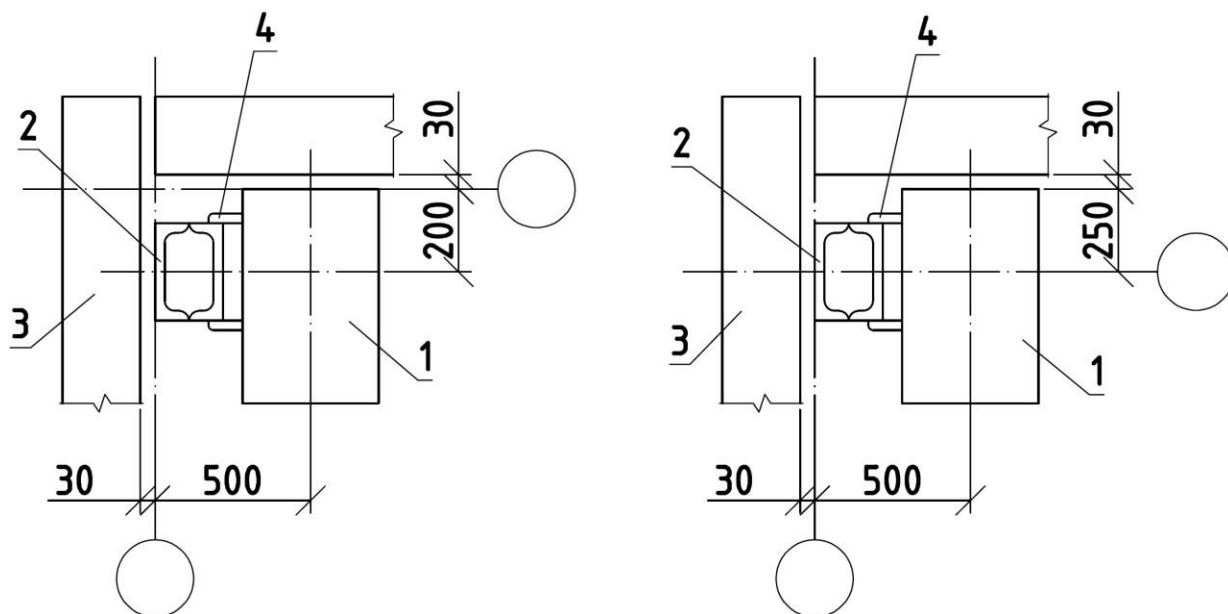
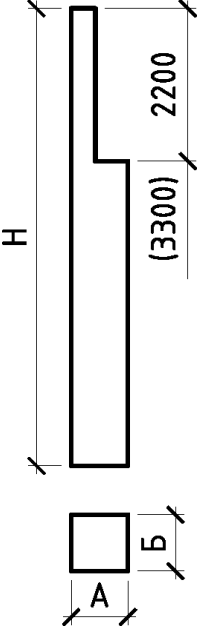


Рисунок 9 - Установка приколонных стоек фахверка при привязке колонн «0» и «250»: 1 - колонна каркаса; 2- приколонная стойка фахверка; 3- торцевая стенная панель; 4 - элементы крепления приколонной стойки к колонне

Таблица 8. Номенклатура железобетонных фахверковых колонн

Вид конструкции эскиз	Обозначение	Марка	Размеры, мм			Расход материала		Масса, т
			Н	А	Б	Бетон, м ³	Сталь, кг	
	Серия 1.427.1-3	2КФ69-1	6900 7300 7500 7900 8100 8500	400	300	0,83 0,88 0,90 0,95 0,97 1,00	30,1 41,1 42,1 44,3 45,3 59,3	2,1 2,2 2,3 2,4 2,4 2,6
		2КФ73-1						
		2КФ75-1						
		2КФ79-1						
		2КФ81-1						
		2КФ85-1						
		3КФ121-1	12100 12900 13300 14100 14500 15300 12500 13700 14900 16100	400 500 600	400	1,90 2,10 2,10 2,30 2,30 2,50 2,50 2,70 3,60 3,90	68,7 90,9 93,5 102,8 128,3 135,3 89,8 147,8 162,4 175,1	4,8 5,2 5,3 5,6 5,8 6,1 6,3 6,9 8,9 9,7
		3КФ129-1						
		3КФ133-1						
		3КФ141-1						
		3КФ145-1						
		3КФ153-1						
		4КФ125-1						
		4КФ137-1						
		5КФ149-1						
		5КФ161-1						
		6КФ85-1	8500	400	300	0,95	61,4	2,4
		6КФ88-1	8800			0,92	69,4	2,3
		6КФ91-1	9100			1,00	71,9	2,5

	Серия 1.427.1-3	7КФ94-1	9400	400	400	1,40	75,2	3,5
		7КФ97-1	9700			1,40	80,1	3,6
		7КФ100-1	10000			1,50	98,5	3,7
		7КФ103-1	10300			1,50	104,0	3,8
		8КФ106-1	10600	500	400	1,90	95,2	4,7
		8КФ109-1	10900			1,90	104,1	4,8
		8КФ112-1	11200			2,00	88,8	5,0
		8КФ115-1	11500			2,10	96,2	5,1
		8КФ118-1	11800			2,20	109,2	5,5
		8КФ121-1	12100			2,20	112,1	5,6
		8КФ124-1	12400			2,30	120,9	5,6
		8КФ127-1	12700			2,30	126,4	5,7
		8КФ130-1	13000			2,40	119,8	6,1
		8КФ133-1	13300			2,50	146,8	6,2
		8КФ136-1	13600			2,50	148,3	6,2
		8КФ139-1	13900			2,50	162,5	6,3
		9КФ142-1	14200	600	400	3,1	158,1	7,9
		9КФ145-1	14500			3,2	197,1	8,0
		9КФ148-1	14800			3,2	173,3	8,0
		9КФ151-1	15100	600	400	3,3	177,2	8,1
		9КФ163-1	16300			3,5	223,8	8,9
		9КФ169-1	16900			3,8	226,9	9,4
		9КФ175-1	17500			3,8	289,9	9,6

Вопросы к практическому занятию

1. Конструктивное решение сборных железобетонных колонн одноэтажных бескрановых промышленных зданий
2. Конструктивное решение сборных железобетонных колонн одноэтажных промышленных зданий оборудованных мостовыми кранами
3. В каких случаях необходимо установка колонн фахверка
4. Особенности конструктивного решения колонн продольного фахверка
5. Особенности конструктивного решения колонн продольного фахверка
6. Особенности конструктивного решения колонн торцового фахверка

Задание

Согласно существующей номенклатуре сборных железобетонных элементов каркаса одноэтажного промышленного здания выбрать основные и фахверковые колонны каркаса согласно индивидуального задания. Выполнить эскизы выбранных конструкций.

Рекомендуемая литература

Основная: [1,2, 3, 4].

Дополнительная: [1, 2, 4, 5, 8, 9,10, 11].

Практическая работа 4

Несущие и ограждающие конструкции покрытий промышленных зданий

Цель занятия

Целью данного практического занятия является овладение навыками выбора стропильных и подстропильных конструкций сборного железобетонного каркаса одноэтажного промышленного здания.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями разработки конструктивного решения сборного железобетонного каркаса одноэтажного промышленного здания, научиться выбору несущих стропильных и подстропильных конструкций покрытия здания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить навыки по следующим профессиональным компетенциям:

знанием руководящих документов по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности; знанием требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству (ПК-1);

разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (ПКО-5)

Актуальность темы

Несущими конструкциями покрытия каркасного производственного здания являются стропильные балки и фермы. Для увеличения площади производственного здания без опорных стоек (колонн) применяют подстропильные балки и фермы. Правильный выбор несущих конструкций покрытия здания обеспечивает рациональное объемно-планировочное и конструктивное решение производственного здания.

Теоретическая часть

Стропильные конструкции

Несущие конструкции покрытий промышленных зданий подразделяют на стропильные, подстропильные и ограждающие элементы покрытия.

Стропильные конструкции перекрывают пролёт и непосредственно поддерживают ограждающие конструкции покрытия. Стропильные конструкции по схеме восприятия внешних и распределению внутренних усилий подразделяются на балки и фермы. Балка – одноэлементная конструкция, загружаемая по всему пролёту. Ферма – составная стержневая конструкция, загружаемая, как правило, в соединяющих стержни узлах.

Железобетонные стропильные конструкции изготавливают двух видов: балки и фермы. Железобетонные балки, решётчатые и двутаврового сечения, применяются в покрытиях пролётом до 18 м. Железобетонными фермами перекрываются пролёты 18 и 24 м.

Уклон верхнего пояса стропильных балок не превышает 8 %. При применении ферм и необходимости устройства малоуклонной кровли фермы они изготавливаются с выпущенными из верхнего пояса «рожками». В этом случае величина уклона

составляет 3,3 % - для ферм пролётом 18м и 5 % - для ферм пролётом 24 м.

Стропильные балки и фермы опираются на оголовки колонн каркаса. При разном шаге колонн каркаса стропильные конструкции покрытия опираются также на подстропильные конструкции (фермы на подстропильные фермы, балки на подстропильные балки). Железобетонные стропильные балки и фермы крепятся к оголовкам колонн сваркой закладных деталей. Крепление стропильных конструкций к подстропильным аналогично креплению их к колоннам.

Общая устойчивость конструкций покрытия обеспечивается жёстким диском покрытия (ребристые плиты привариваются к стропильным конструкциям не менее чем в трёх точках и швы между плитами замоноличиваются).

Стропильные балки запроектированы для применения в условиях неагрессивной среды в покрытиях отапливаемых и не отапливаемых зданий.

Балки имеют прямоугольное сечение переменной высоты с двускатным уклоном верхнего пояса 1:12. Для снижения массы в балках сделаны проемы, которые могут быть использованы для прокладки воздухопроводов и других коммуникаций. Предварительно напряженные балки пролетом 18 м предназначены для применения в покрытиях с шагом балок 6 м с фонарями и без фонарей, с подвесным подъемно-транспортным оборудованием и без него.

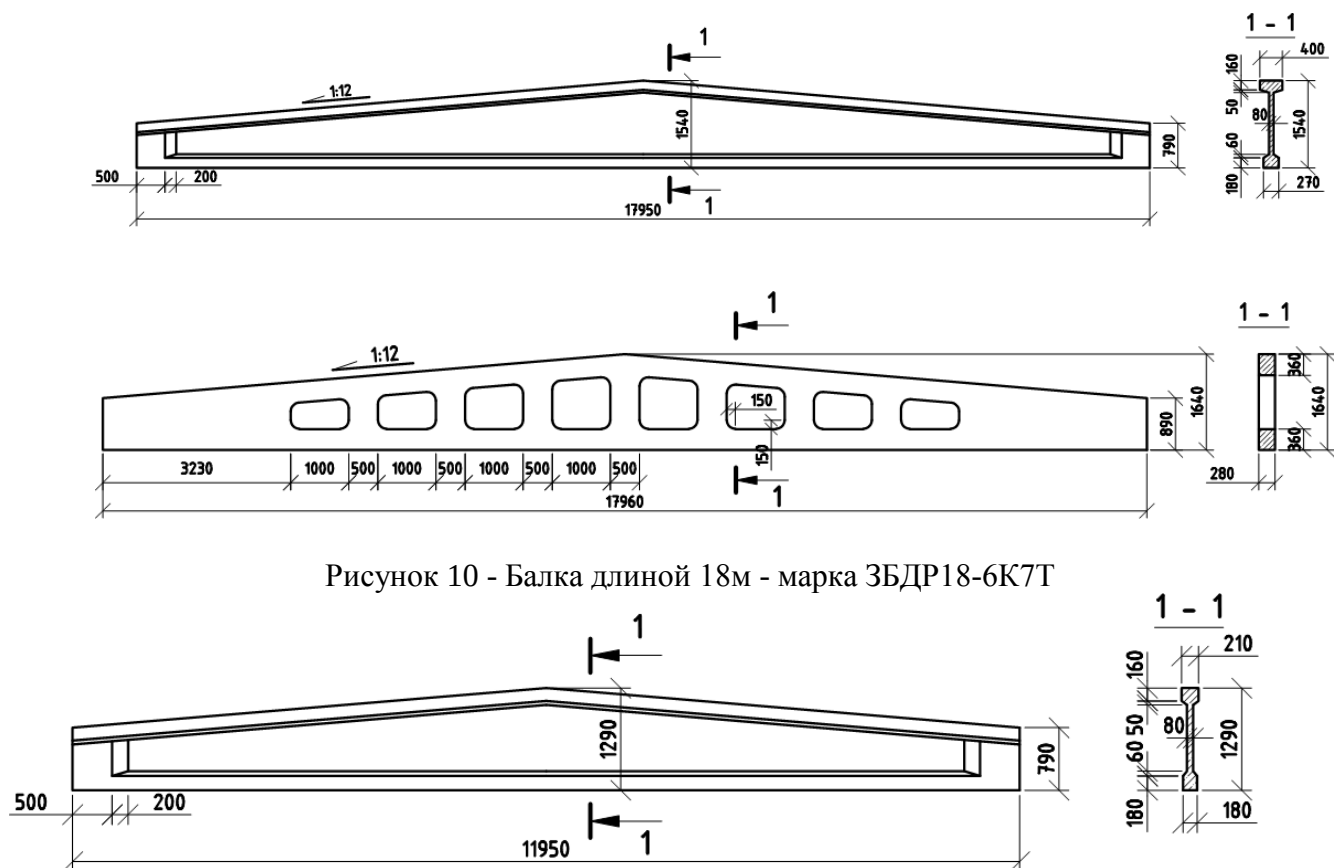


Рисунок 10 - Балка длиной 18м - марка ЗБДР18-6К7Т

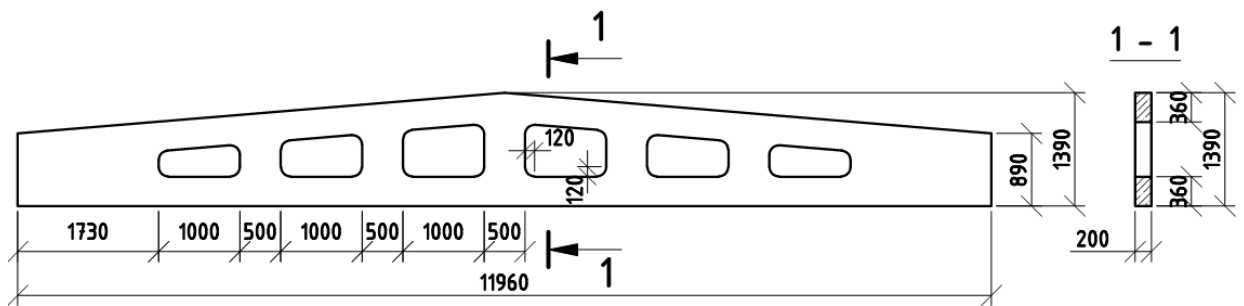


Рисунок 11 - Балка длиной 12 м

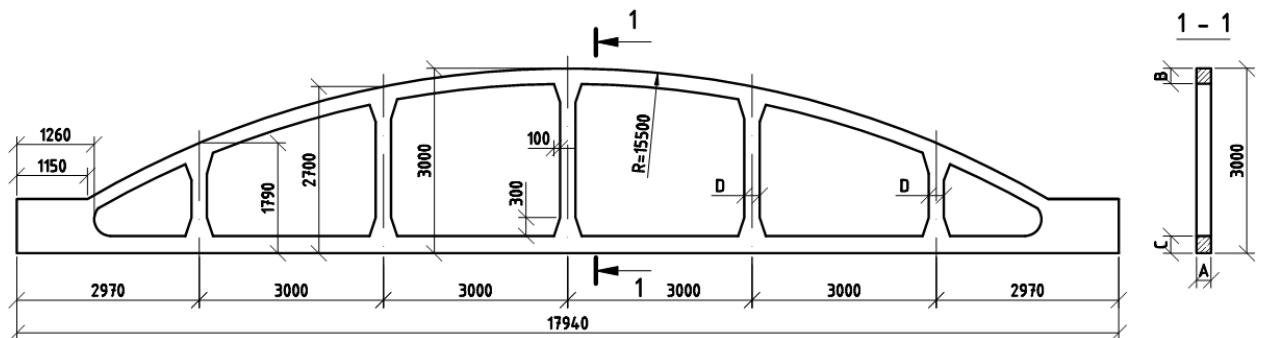


Рисунок 12 - Фермы для скатной кровли.
Марка 2ФБС18-5АШв (шаг ферм 6 м; А=240; В=250; С280; D=250)

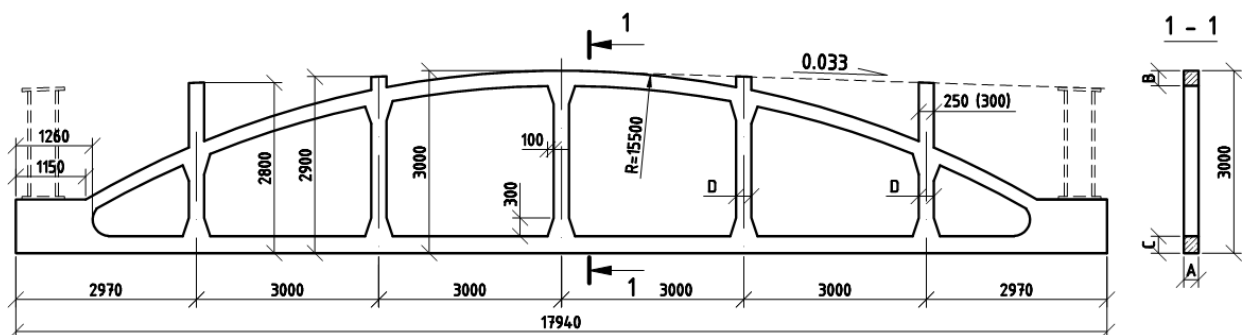
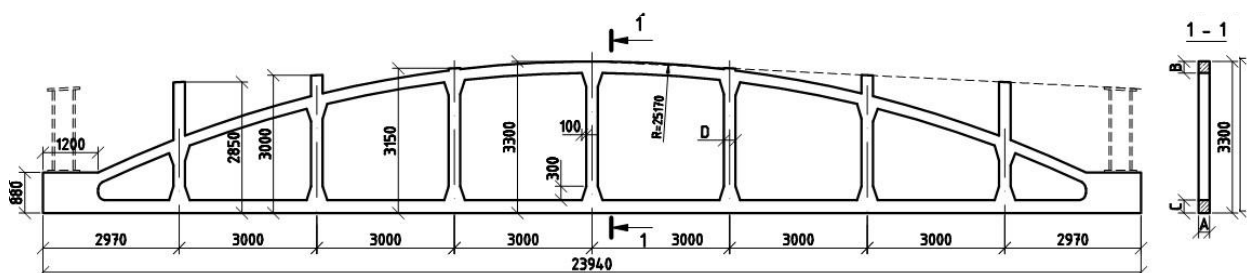


Рисунок 13 - Фермы для малоуклонной кровли
Марка 2ФБМ18-3АШв (шаг ферм 6 м; А=240; В=250; С=280; D=250)

Фермы стропильные с пролетом 18 м предназначены для применения в покрытиях одно-, двух и многопролетных зданий; бесфонарных, с зенитными и светоаэрационными фонарями шириной 6м без подвесного или с подвесным подъемно-транспортным оборудованием грузоподъемностью до 5 т.

Фермы стропильные с пролетом 24 м предназначены для применения в покрытиях одно-, двух- и многопролетных зданий бесфонарных; с зенитными и светоаэрационными фонарями шириной 6 и 12 м без подвесного и с подвесным подъемно-транспортным оборудованием грузоподъемностью до 5 т.

Рисунок 14 - Фермы для скатной кровли.
Марка 3ФБС24-8К7 (шаг ферм 6 м; А=240; В=250; С280; D=250)



Подстропильные конструкции

Подстропильные конструкции применяют в тех случаях, когда шаг колонн каркаса превышает шаг несущих Конструкций покрытия. Шаг колонн каркаса более 6 м проектируют для увеличения полезной площади цеха. При этом подстропильные конструкции образуют промежуточные опоры для расположенных с шагом 6 м стропильных конструкций. Подстропильные конструкции проектируют из того же материала, что и стропильные.

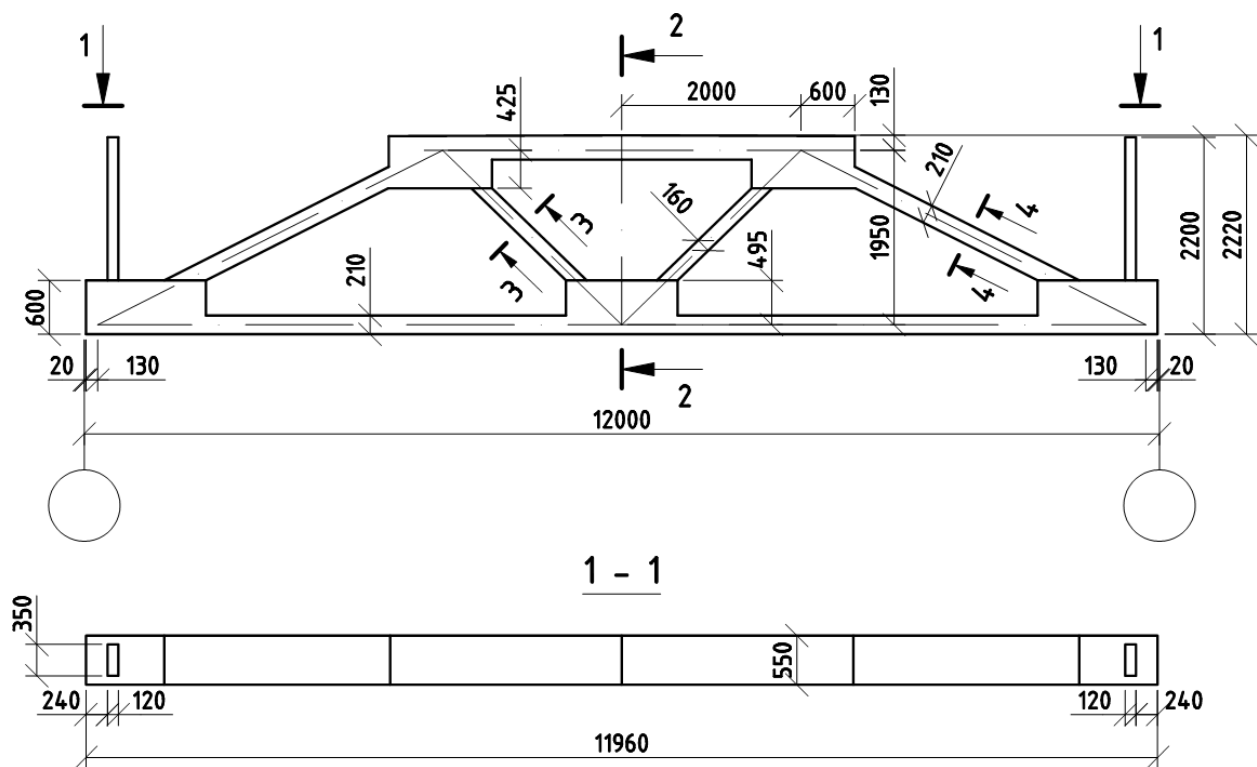
Железобетонные подстропильные фермы предназначены для использования в скатных покрытиях зданий при шаге средних (или средних и крайних) колонн 12 м и стропильных конструкциях в виде железобетонных ферм, установленных с шагом 6 м. Железобетонные подстропильные фермы устанавливаются на колонны вдоль здания, при этом высота колонн, на которые они опираются, делается меньше на 600 мм. Они имеют горизонтальный нижний и ломаный верхний пояса. Стойки у опор (стальные или железобетонные) предназначены для опирания плит покрытия. Для опирания стропильных конструкций на нижней полке подстропильной фермы, в середине ее пролета, имеются площадки-банкетки. Подстропильные фермы, примыкающие к торцевым стенам и деформационным швам, изготавливаются укороченными.

Железобетонные подстропильные фермы изготавливают в двух вариантах: для малоуклонного покрытия (стропильные железобетонные фермы с «рожками») и для скатного покрытия (стропильные железобетонные фермы без «рожек»).

Подстропильные фермы привариваются непосредственно к оголовкам колонн. При опирании железобетонных стропильных ферм на стыке двух подстропильных ферм для исключения возникновения неразрезности смежных подстропильных конструкций стропильные конструкции должны привариваться только с одной стороны. При опирании стропильных ферм на середине подстропильной фермы, а также на опоре подстропильной фермы у торца здания закладные детали привариваются с двух сторон, что позволяет обеспечивать необходимую площадь опирания.

Подстропильные фермы пролетом 12 м предназначены для покрытий отапливаемых и неотапливаемых одноэтажных зданий с малоуклонной кровлей при пролете стропильных ферм 18 и 24 м.

Фермы, устанавливаемые у торцевых стен и у температурных швов, делают на 180 мм короче.



Опорная часть укороченной фермы

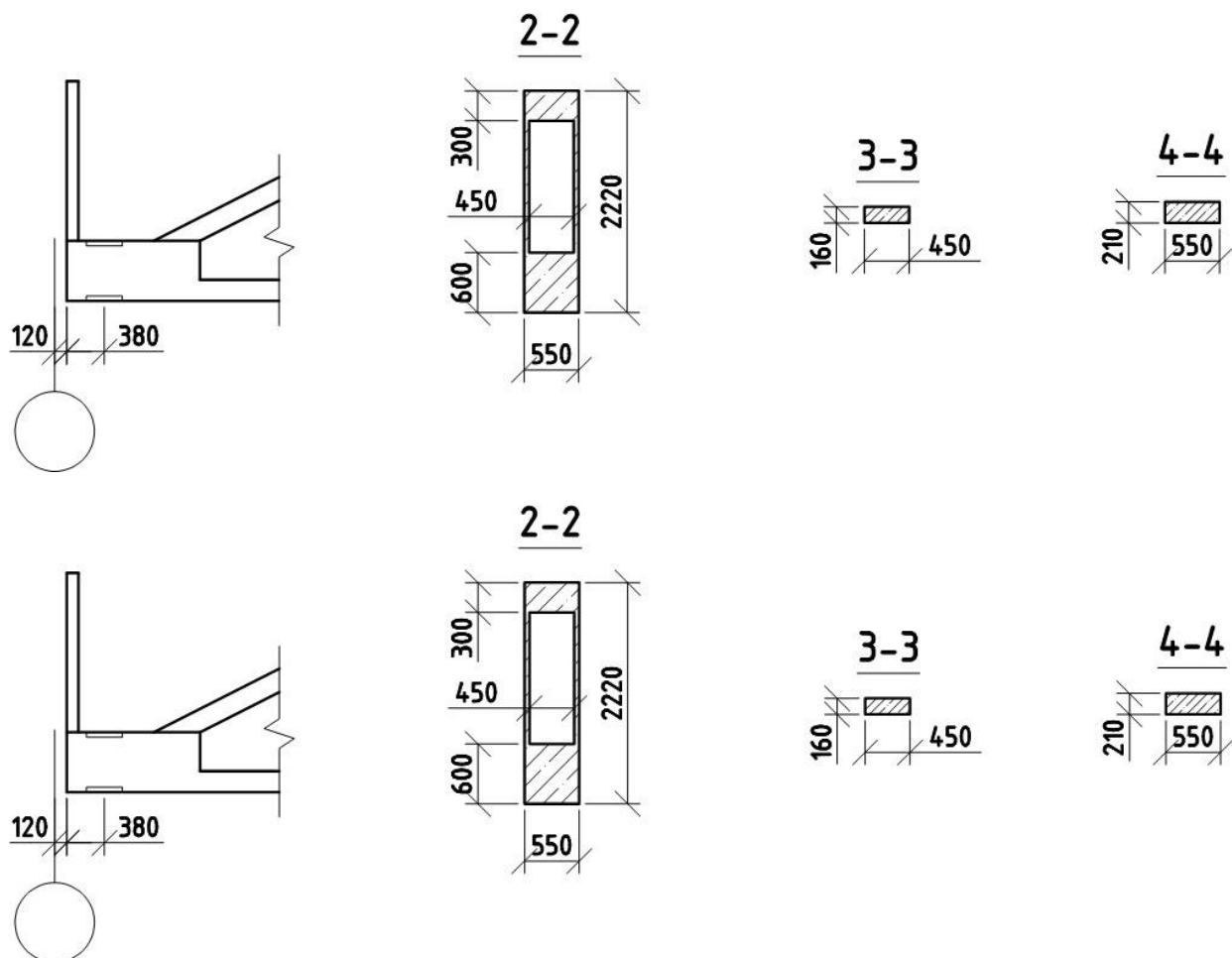
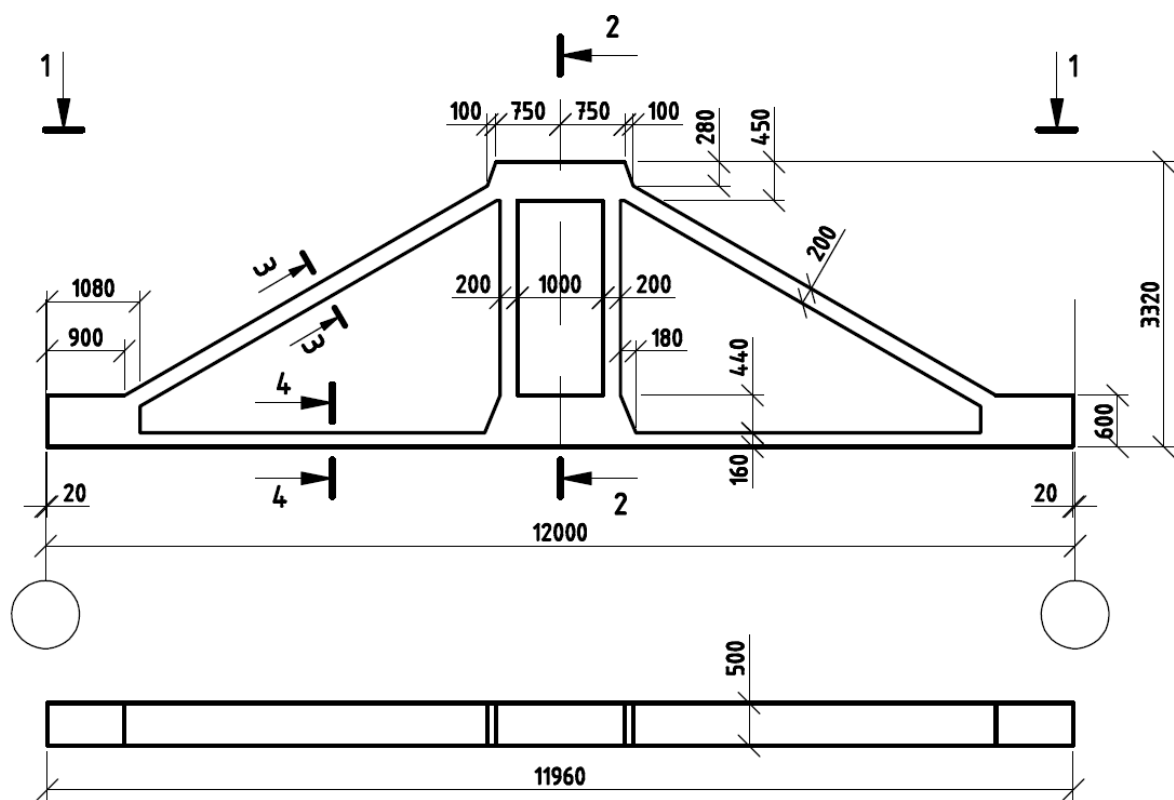


Рисунок 16 - Подстропильные фермы для зданий со скатной кровлей.



Опорная часть
укороченной фермы

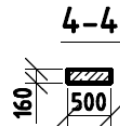
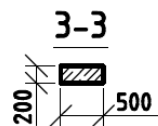
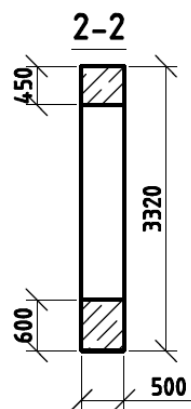
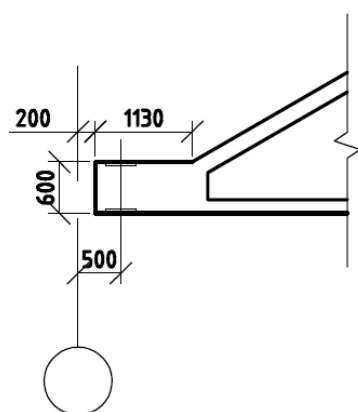
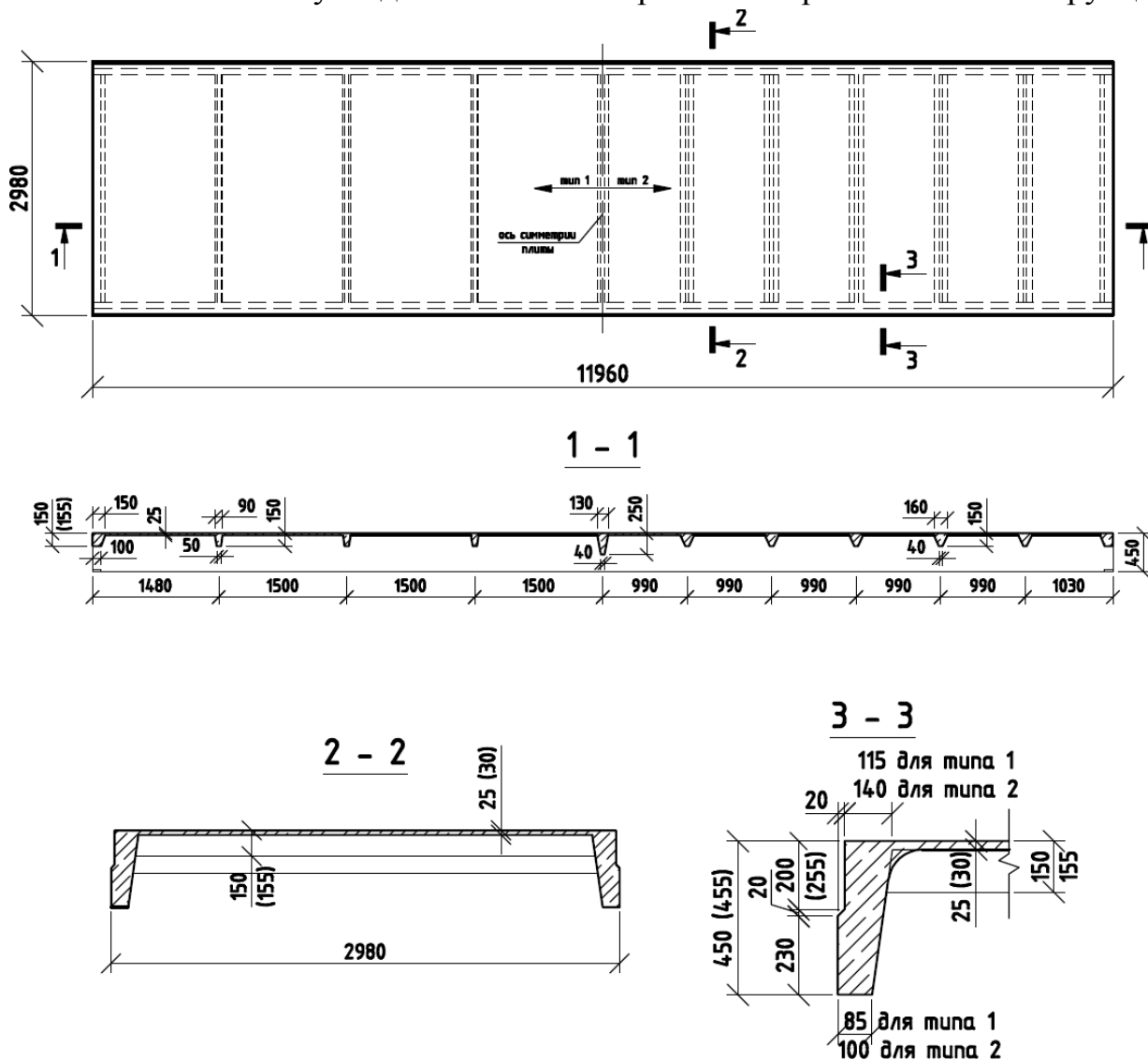


Рисунок 17 - Подстропильные фермы для зданий с малоуклонной кровлей.

Железобетонные плиты покрытия

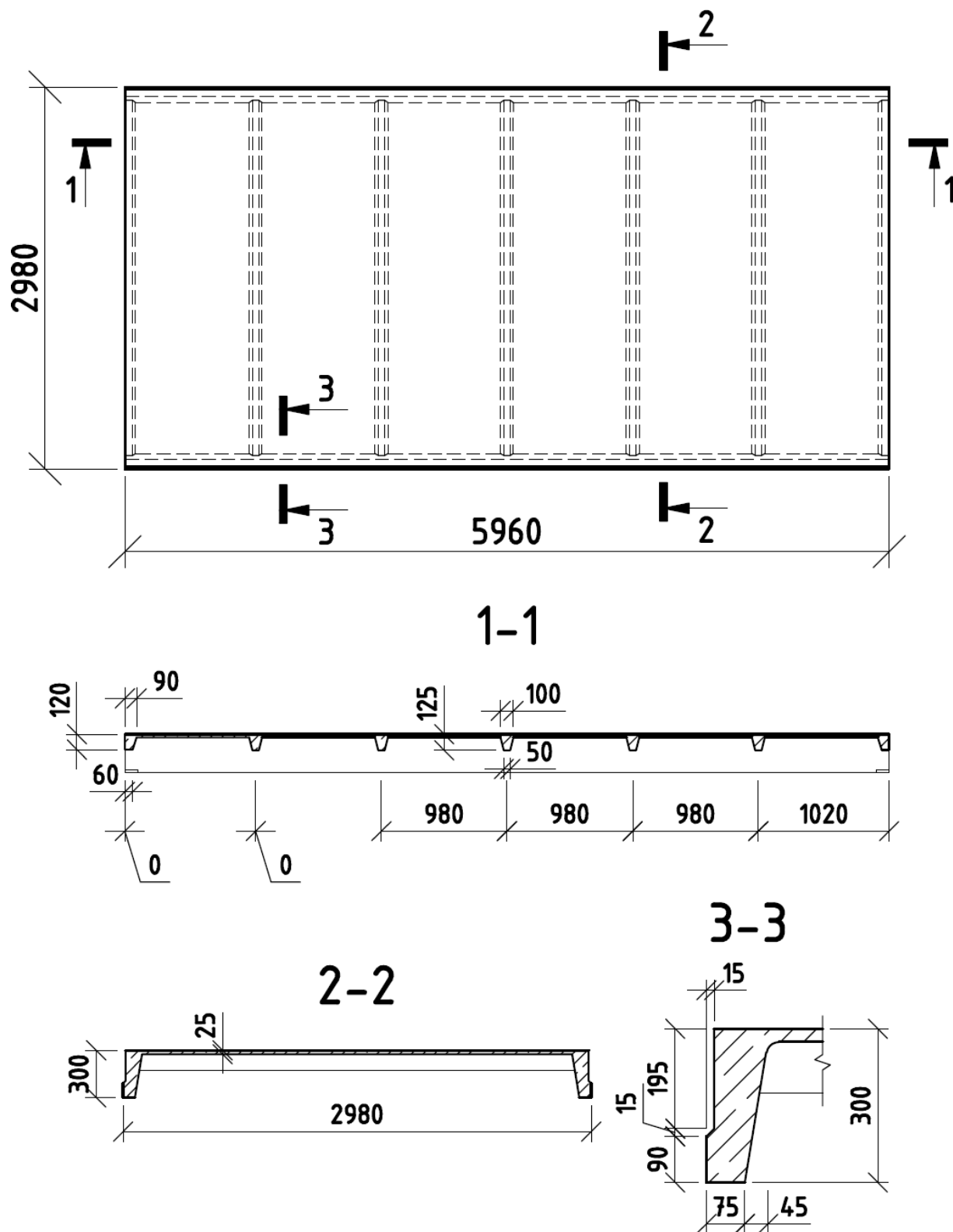
В производственных зданиях массового строительства наиболее часто в качестве несущих элементов покрытий применяют предварительно напряженные железобетонные ребристые плиты. Такие плиты, служащие основанием для рулонной кровли, применяют как при утепленных, так и при холодных покрытиях. Железобетонные плиты укладывают по поперечным стропильным конструкциям.



При шаге стропильных конструкций 6 м используются плиты 3х6 и 1,5х6 м, а при шаге 12 м- 3х12 и 1,5х12 м. В основном, применяют плиты шириной 3 м, что соответствует расстоянию между узлами ферм.

Рисунок 18 - Плиты покрытия 12 м.

Опираение всех типов плит на несущие конструкции осуществляется через стальные закладные детали, заделанные по их углам. Опорные детали приваривают сваркой непосредственно к закладным деталям, которые размещают в верхнем поясе



несущих конструкций покрытия. Все швы между плитами замоноличиваются раствором или бетоном на мелком заполнителе. Плоские доборные железобетонные плиты покрытий укладывают в ендовы покрытий промышленных зданий.

Рисунок 19 - Плиты покрытия 6 м.

Таблица 9. Сборные железобетонные доборные плиты

Маркаплиты	Размер плиты, мм			Бетон, м ³	Сталь, кг	Масса, т
	L	H	B			
ПСК 10.30	2990	50	970	0,14	5,91	0,33

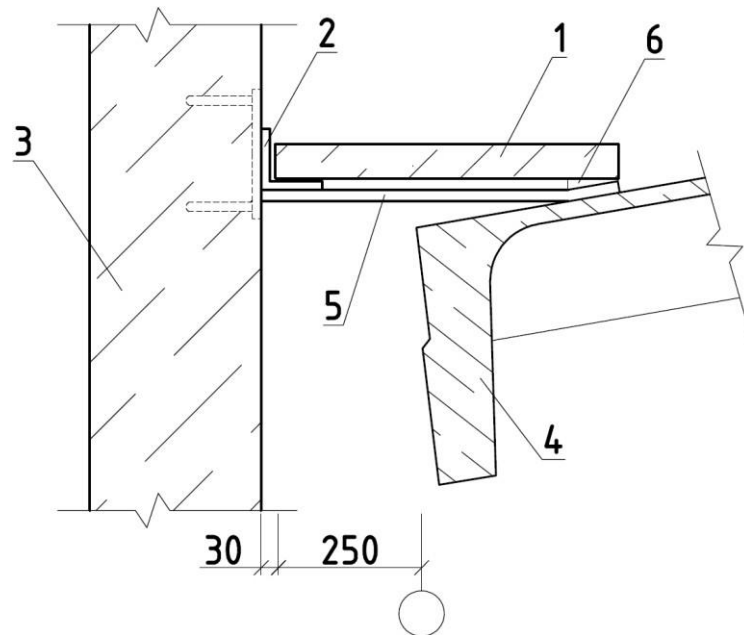


Рисунок 20 - Установка доборных плит покрытия при привязке колонн каркаса "250" и скатной кровле: 1 - доборная плита покрытия (см. таблицу 5); 2 - стальной уголок 100х100х8 (приварить к закладной детали стеновой панели); 3 - парапетная панель; 4 - железобетонная ребристая плита покрытия; 5 - деталь крепления стеновой панели (стержень диаметром 10 мм); 6 - цементно-песчаный раствор

Вопросы к практическому занятию

1. Конструктивное решение несущей части покрытия каркасного одноэтажного промышленного здания (беспрогонный вариант)
2. Номенклатура стропильных конструкций покрытий
3. Номенклатура подстропильных конструкций покрытий

Задание

Выбрать несущие и ограждающие конструктивные элементы покрытий производственного здания согласно индивидуального задания. Выполнить эскиз поперечного разреза здания.

Рекомендуемая литература

Основная: [1,2, 3, 4].

Дополнительная: [1, 2, 4, 5, 8, 9,10, 11].

Практическая работа 5

Фонари промышленных зданий

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивного решения фонарных надстроек одноэтажного каркасного железобетонного промышленного здания.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями разработки конструктивного решения фонарных надстроек на покрытии одноэтажного промышленного здания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить навыки по следующим профессиональным компетенциям:

знанием руководящих документов по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности; знанием требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству (ПК-1);

разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (ПКО-5)

Актуальность темы

Применение светоаэрационных и аэрационных фонарных надстроек на покрытиях производственных зданий позволяет значительно улучшить проветривание и естественное освещение помещений промышленного здания.

Теоретическая часть

Для верхнего освещения производственных площадей, удаленных от окон, и для естественной вентиляции (аэрации) цехов на покрытиях производственных зданий устраивают фонари.

По назначению фонари в промышленных зданиях подразделяют на световые, светоаэрационные и аэрационные. Световые и светоаэрационные фонари по своей конструкции могут быть:

а) в виде «П» образных фонарей надстроек над покрытием; б) в виде зенитных фонарей.

Прямоугольные фонари

Светоаэрационные фонари представляют собой «П» - образную надстройку над проемом в крыше (для образования проема в крыше, в коньке вдоль продольной оси пролета на стропильные конструкции не укладывают плиты покрытия). Остекленные поверхности в таких фонарях располагаются вертикально.

Различные типы «П»-образных фонарей выпускаются серийно. Фонари марки ФС применяются в покрытиях из стального профилированного настила по стальным фермам с уклоном верхнего пояса 0,015, пролет ферм 18,24,30 и 36м. Фонари марки ФБ применяются в покрытиях из железобетонных плит по стальным (с уклоном верхнего пояса 0,015) и железобетонным (с уклоном верхнего пояса 1:12) фермам, а также по малоуклонным железобетонным фермам с уклоном 1:20 и 1:30. Полная высота фонаря: 2770мм - при уклоне 0,015; 3220 - при уклоне 1:12; 1:20.

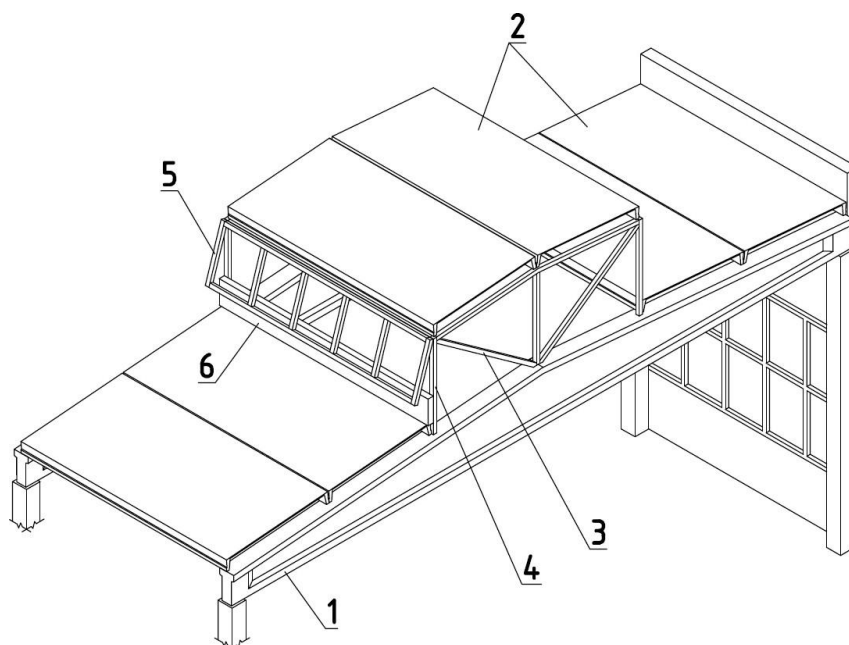


Рисунок 21- Светоаэрационный фонарь

Таблица 10. Унифицированные размеры прямоугольных фонарей

Маркафонаря	Размеры, мм	
	ширина фонаря	шаг стропильных ферм
ФС 6х6	6000	6000
ФС 6х12	6000	12000
ФБ 6х6	6000	6000
ФБ 6х12	6000	12000
ФС 12х6	12000	6000
ФС 12х12	12000	12000
ФБ 12х6	12000	6000
ФБ 12х12	12000	12000

Размеры фонарей унифицированы и согласованы с основными габаритами зданий. Так ширину их назначают в зависимости от числа и величины пролетов здания. Обычно для пролета шириной 18 м принимают фонари шириной 6м, а для пролетов 24, 30 и 36м принимают фонари шириной 12м. Фонарь не доводят до торца пролета на один шаг стропильных конструкций (6 или 12 м). Высоту фонаря определяют на основании световых и аэрационных расчетов. Приблизительно высоту фонаря можно определить по таблице 1, в зависимости от ширины пролета.

Таблица 11. Номинальные размеры светоаэрационных и аэрационных фонарей

Ширина пролета, м	Светоаэрационные фонари	
	Ширина фонаря, м	Высота проема, мм
18	6	1х1750 2х1250
24	12	1х1750 2х1250
30;36	12	2х1250 2х1500

Несущим остовом фонаря является стальной каркас, монтируемый из фонарных ферм и фонарных панелей. Эти конструкции выпускаются в виде отдельных отправочных марок на заводах металлоконструкций.

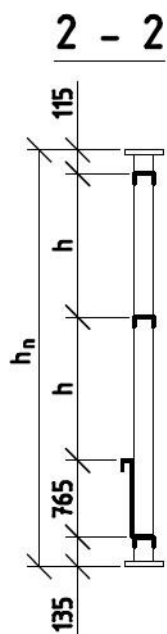
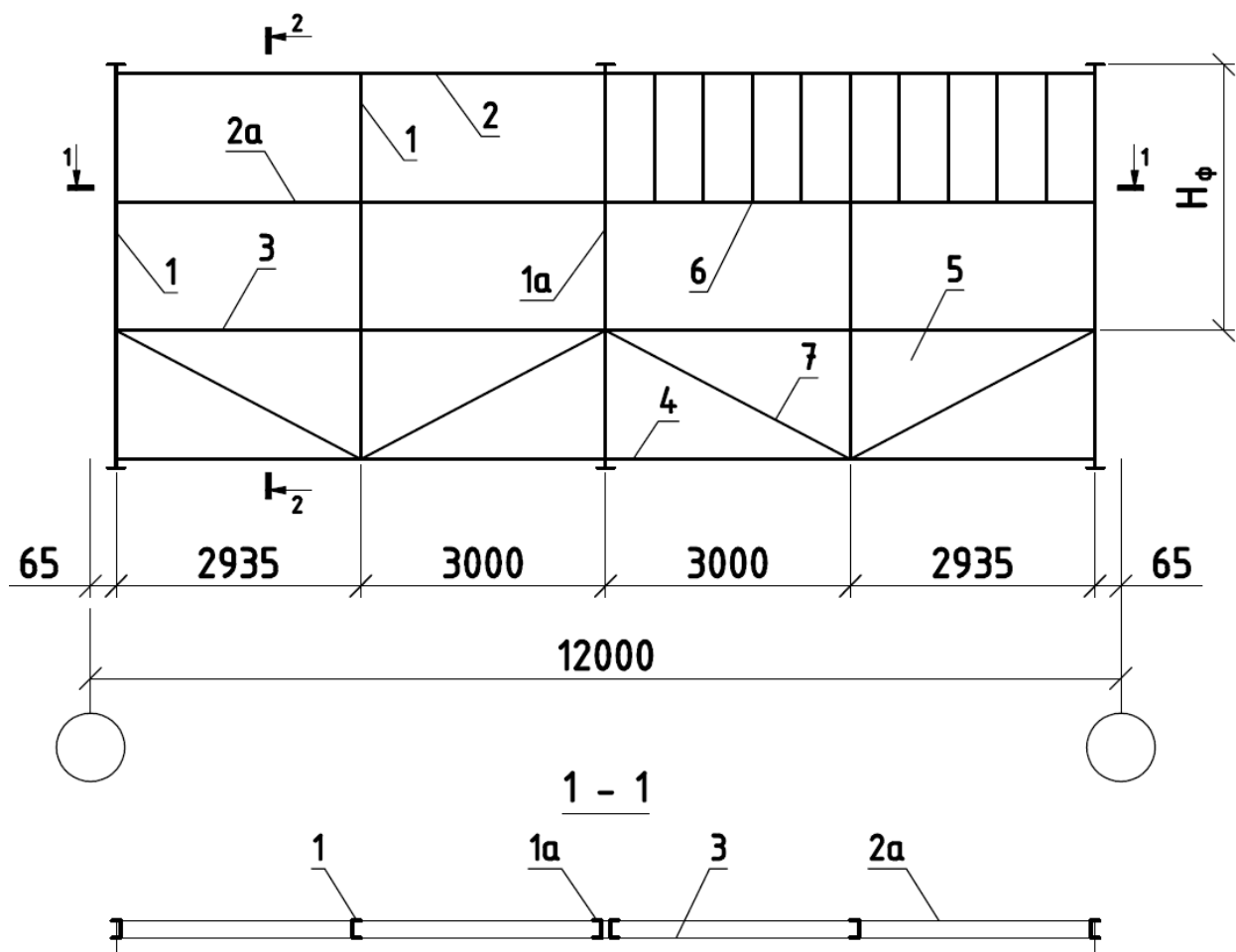
Фонарные панели устанавливаются на несущие конструкции покрытия в плоскостях остекления, т.е. вдоль фонаря, и несут на себе остекленные створные переплеты фонаря и механизмы открывания переплетов. Панели изготавливают длиной 12 м независимо от шага несущих конструкций покрытия и различают высотой, которая определяется номинальной высотой фонаря H_{ϕ} . Панель представляет собой сварную решетчатую конструкцию из стержней №1..4, образованных из прокатных швеллеров № 12 или гнутых профилей. В нижней части для образования борта фонаря панель обшита стальным листом толщиной 3мм. Промежуточный ригель № 2а устанавливается в фонарях, имеющих по высоте два переплета. Фонарная ферма устанавливается между фонарными панелями на несущие конструкции покрытия поперек фонаря и обеспечивает поперечную жесткость фонаря.

Таблица 12. Фонарные панели

Марка панелей	Шаг стропильных конструкций	Размеры, мм			Масса, т
		H_{ϕ}	H	h_n	
4ФП-1	6	1x1750	1710	2720	0,92
4ФП-2		2x1250	1210	3430	1,04
4ФП-3		2x1500	1460	3930	1,08
4ФП-4	12	1x1750	1710	2720	1,04
4ФП-5		2x1250	1210	3430	1,21
4ФП-6		2x1500	1460	3930	1,24

Таблица 13. Маркировка и основные показатели фонарных ферм

Марка ферм	Вф, м	H_{ϕ} , мм	h_n , мм	Масса, т
4ФФ-21	6	1x1750	2720	0,28
4ФФ-23		2x1250	3430	0,31
4ФФ-1	12	1x1750	2720	0,5
4ФФ-5		2x1250	3430	0,55
4ФФ-9		2x1500	3930	0,72-



- 1, 1а - стойки из гнутого или прокатного швеллера №12;
- 2 - ригель для навески переплетов из гнутого или прокатного швеллера №12;
- 2а - промежуточный ригель, устанавливаемый только в фонарях, имеющих по высоте два переплета ;
- 3, 4 - ригель из швеллера №12;
- 5 - бортовой элемент (стальной лист толщиной 3мм);
- 6 - переплет фонаря;
- 7 - раскос из уголка 50х4.

Рисунок 22- Стальной каркас фонаря

Фонарная ферма состоит из стержней различного профиля. Стержни № 5...7 образованы каждый из двух прокатных уголков, горизонтальный ригель № 5а - из двух швеллеров. К ригелю подвешивается продольный монорельс для механизма, используемого при протирке стекол.

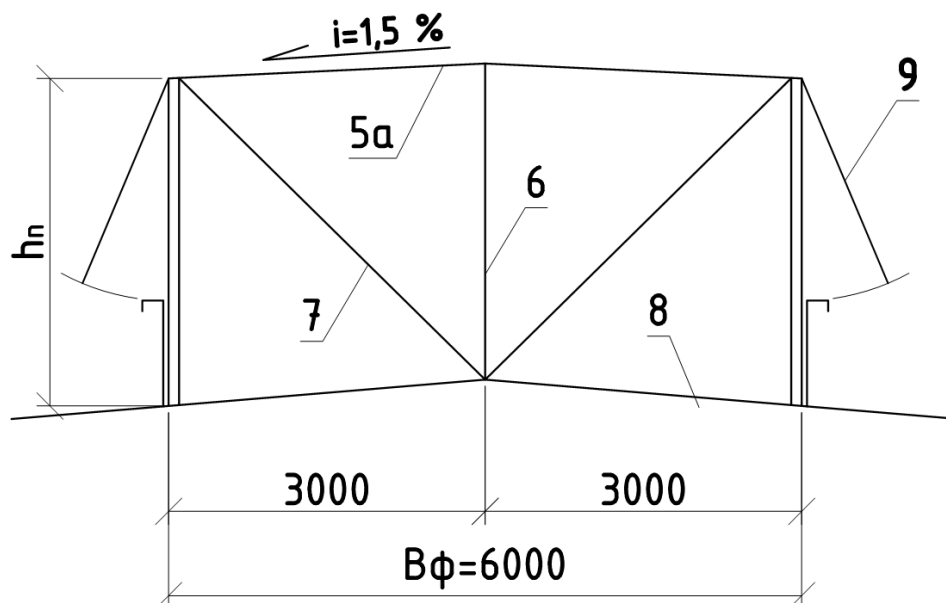


Рисунок 23- Поперечная рама фонаря: 5а - ригель из двух швеллеров; 6 - стойка из двух уголков; 7 - раскос из двух уголков; 8 - верх несущей конструкции покрытия; 9 - остекленный переплет фонаря.

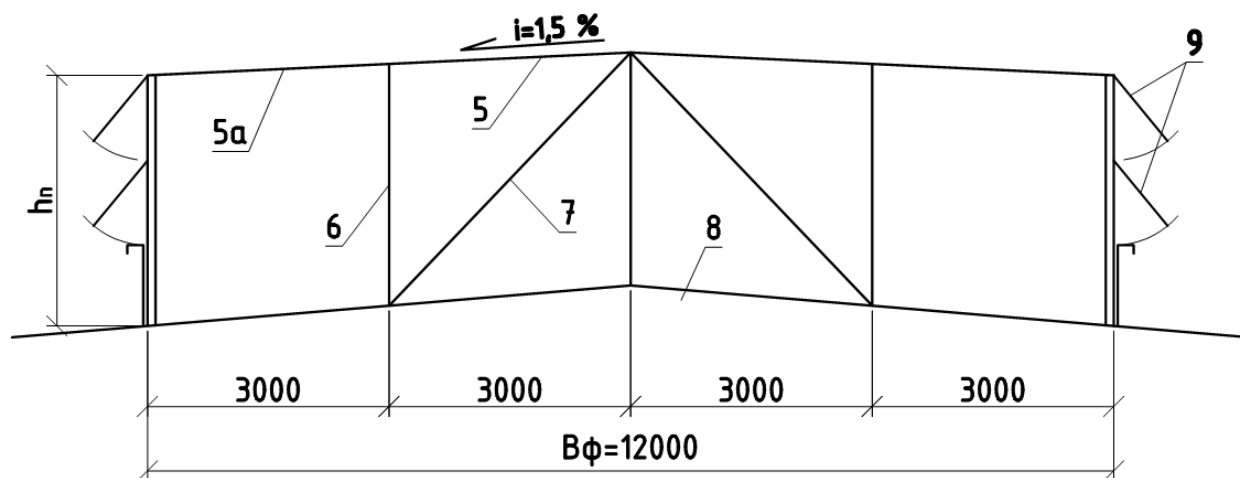


Рисунок 24 - Поперечная рама фонаря: 5 - ригель из двух уголков; 5а - ригель из двух швеллеров; 6 - стойка из двух уголков; 7 - раскос из двух уголков; 8 - верх несущей конструкции покрытия; 9 - остекленные переплеты фонаря.

Переплеты фонаря изготавливают длиной 6 м. В пределах этой длины в переплет устанавливается 10 стекол, иногда-5. Переплеты изготавливаются из прокатных профилей: верхняя обвязка - из швеллера высотой 55 мм; нижняя обвязка образует одновременно отлив; стойки (горбыльки) изготавливаются из тавра 45х 45х3,8 мм. Номинальные размеры переплетов по высоте приняты 1250,1500, 1750

Таблица 14. Маркировка и основные показатели переплетов

Марка переплетов	Номинальная высота, Нн, мм	Конструктивная высота Нк, мм	Размер стекол, мм	Масса, кг
ПФ125	1250	1195	575x1110	87
ПФ150	1500	1449	575x1360	95
ПФ1750	1750	1695	575x1610	102

Для остекления переплетов фонарей используют оконное стекло толщиной не менее 4мм. Современные конструкции фонарей предусматривают крепление стекол с помощью резиновых профилей. Для предохранения от несчастных случаев при использовании неармированного стекла в плоскости несущих конструкций устанавливают защитную сетку.

Переплеты всех типов имеют верхнюю подвеску. Открывание переплетов предусмотрено на угол до 70° от вертикали и осуществляется механизмом реечного типа с дистанционным управлением.

Торцы фонарей могут быть остекленными и неостекленными. Неостекленные торцы делают трехслойными по стальному каркасу: снаружи - волнистые асбестоцементные листы, затем - фибролит или минеральный войлок и внутри - плоские асбестоцементные листы.

Покрытие фонаря обычно повторяет конструкцию покрытия здания. Фонари проектируются с наружным водоотводом и покрытие имеет уклон 1:60.

Зенитные фонари

Если фонарь имеет треугольный, куполообразный, трапецеидальный профиль со светопрозрачными поверхностями его называют зенитным.

Зенитные фонари могут располагаться в отдельных точках покрытия, идти по нему в виде ленты или размещаться по всей площади покрытия.

По сравнению с "П"-образными фонарями зенитные фонари имеют более высокую светоактивность, меньшую массу, просты по устройству и более экономичны.

В качестве светопропускающего элемента в зенитных фонарях используют все виды стекла и изделия из него. Наибольшее распространение получили зенитные фонари с использованием стеклопакетов, профильного стекла и полимерных материалов (органического стекла, полиэфирных стеклопластиков и др.).

Для установки зенитных фонарей в покрытии устанавливаются плиты с отверстиями, равными размерам фонаря (рисунок 8,9,10). На плиту покрытия устанавливается опорный стакан, выполненный обычно из листовой стали толщиной 2...3 мм с эффективным утеплителем. Высоту опорных стаканов принимают из условия, чтобы светопропускающее заполнение возвышалось над уровнем кровли не менее чем на 300мм.

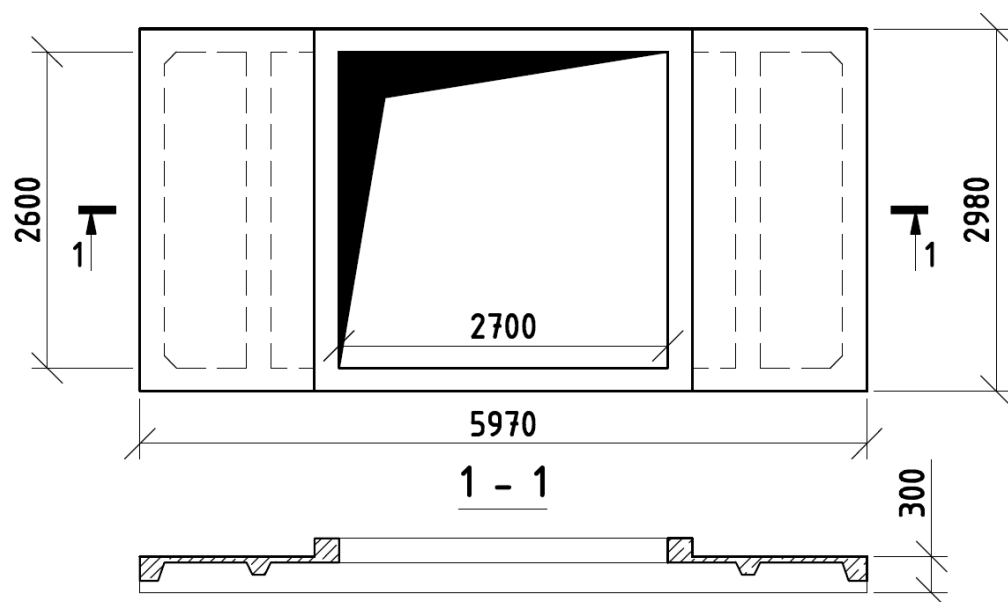


Рисунок 25 - Плита покрытия типа ПФ с проемом в полке для зенитного фонаря

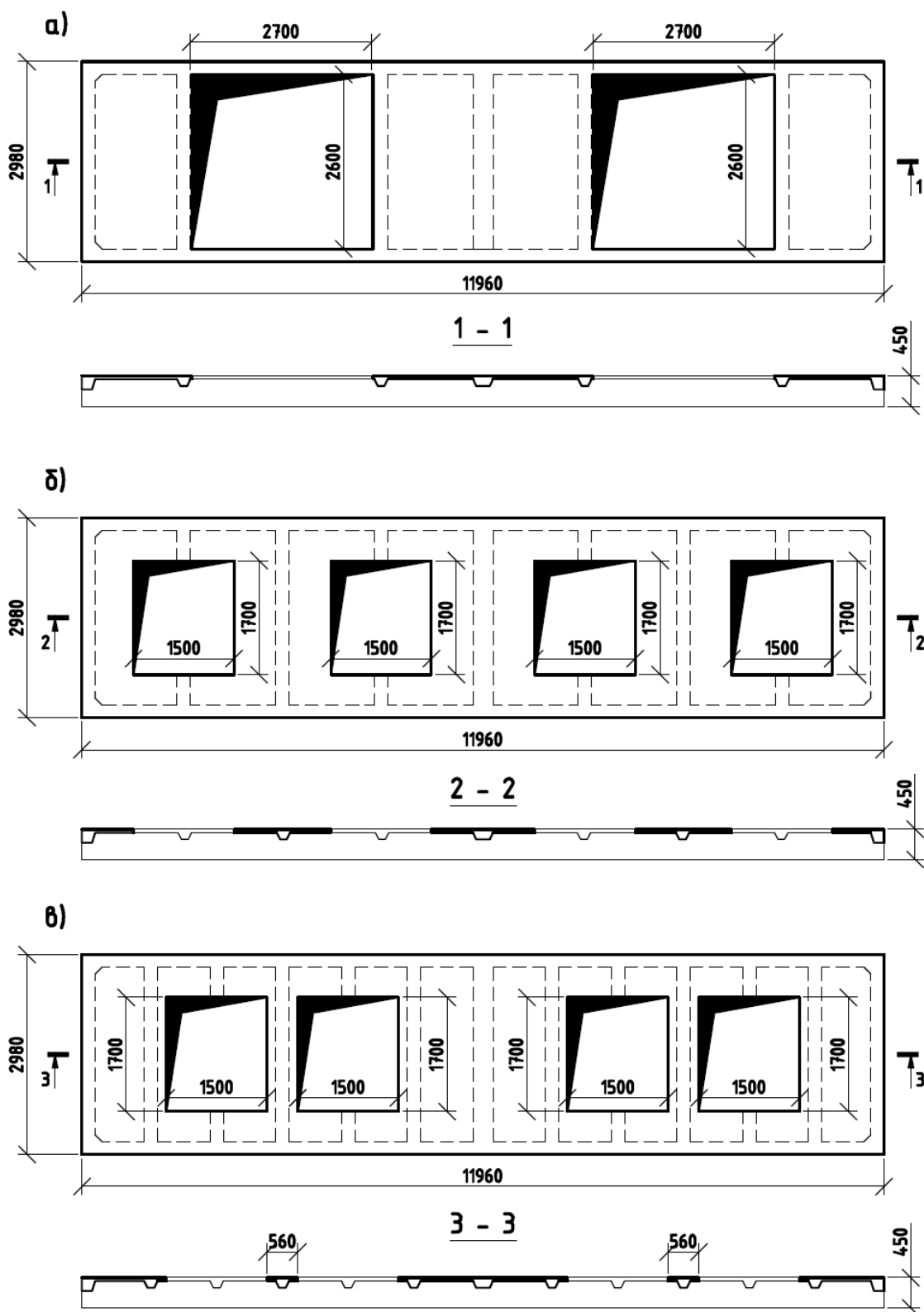


Рисунок 26 - Плиты покрытия с проемами в полке для зенитных фонарей

Вопросы к практическому занятию

1. Для чего устраивают фонарные надстройки на покрытиях производственных зданий
2. Какие существуют типы фонарей
3. Правила расположения фонарных надстроек на покрытиях промзданий
4. Конструктивное решение прямоугольных фонарей
5. Конструктивное решение зенитных фонарей

Задание

Выполнить размещение фонарей на покрытии промздания, привести его конструктивное решение. Привести эскиз поперечного разреза здания с фонарной надстройкой

Рекомендуемая литература

Основная: [1,2, 3, 4]

Дополнительная: [1, 2, 4, 5, 8, 9,10, 11]

Практическая работа 6

Конструктивное решение стен одноэтажного каркасного промышленного здания

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивного решения стенового ограждения одноэтажного каркасного железобетонного промышленного здания.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен научиться разрабатывать конструктивное решение стенового ограждения одноэтажного промышленного здания. Рациональный выбор стеновых панелей обеспечивает необходимую теплозащиту и влажностный режим помещений. Кроме того, правильный выбор панелей и их расположение это проектирование фасадов здания, создание образа здания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить навыки по следующим профессиональным компетенциям:

знанием руководящих документов по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности; знанием требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству (ПК-1);

разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (ПКО-5)

Актуальность темы

Обеспечение необходимого санитарно-гигиенического режима в помещениях – важное условие создания комфортных условий для работающих в проектируемом производственном здании. Правильно подобранное стеновое ограждение позволяет создать достаточно красивое промышленное здание.

Теоретическая часть

Стеновые панели

При шаге колонн 6 м, стеновые панели выполняются из легких бетонов, толщиной 250, 300 мм. Наружный фактурный слой имеет толщину 20 мм, внутренний 15 мм. При шаге колонн 12 м, стеновые панели выполняют из керамзитобетона, толщиной 250, 300 мм. Если в здании принят не организованный водоотвод (при высоте цеха до 10 м), то применяются карнизные панели. В углах зданий и у деформационных швов применяются удлиненные стеновые панели. Основная высота стеновых панелей 1200 и 1800 мм, но возможно применение также доборных стеновых панелей высотой 1500 и 900 мм. Панели изготовляют из автоклавных ячеистых бетонов и легких бетонов на пористых заполнителях (керамзитобетон, перлитобетон, аглопоритобетон и т.д.). Панели из легких бетонов имеют наружный и внутренний фактурные слои толщиной соответственно 20 и 15 мм. Наружный слой выполняют из цементно-песчаного раствора марки М100, внутренний – из марки М50. Для промышленных зданий применяют панели толщиной 250 и 300 мм. Стеновые панели предназначены для самонесущих и навесных стен каркасных зданий.

В самонесущих стенах надоконные панели опираются на простенки длиной 1,2 и 3 м. Простеночные панели устанавливают по осям колонн, образуя отдельные оконные проемы шириной соответственно 4,8 и 3 м. При этом высота сплошного остекления допускается для деревянных переплетов 4,8 м, металлических – 5,4 м. Простенки могут быть установлены и в пролете при высоте окна из деревянных переплетов 1,2 и 1,8 м; при металлических переплетах – 1,2; 1,8 и 2,4 м.

Навесные стены выполняют из панелей длиной, равной шагу колонн с проемами ленточного остекления. В этих стенах панели, расположены над оконными проемами и на глухих участках стен, опираются на стальные опорные консоли.

Легкобетонные панели на пористых заполнителях опираются непосредственно на фундаментные балки. Нижний ряд панелей из ячеистого бетона должен опираться на кирпичный цоколь высотой 30 или 60 см.

При проектировании оконных проемов необходимо соблюдение следующих условий:

- сверху и снизу оконного проема устанавливают соответственно надоконные и подоконные панели;
- между оконными проемами устанавливают межоконную панель;
- при установке простенка в пролете высота остекления не должна превышать 2,4 м, т.е. максимальной высоты простенка; стыковка простенков по высоте в этом случае не разрешается.

Швы между панелями должны заполняться цементным раствором и упругими синтетическими прокладками из пороизола или гернита с термоизоляцией тиоколовыми масками строительного назначения марки АМ- 0,5, защищающими упругие прокладки от внешних атмосферных воздействий и солнечной радиации. Заполнение швов следует производить в соответствии с «Указаниями по герметизации стыков при монтаже строительных конструкций».

Стеновые панели по продольному фасаду крепят к закладным деталям железобетонных колонн. Панели, расположенные выше колонн, крепят к закладным деталям стропильных конструкций. Панели торцевых стен крепят к закладным деталям железобетонных фахверковых колонн и стальным стойкам торцевого фахверка.

Панели представляют собой плоскую конструкцию из плотного керамзитобетона на пористом заполнителе (перлитовый песок, гранулированный шлак и т.д.). в панелях с наружной и внутренней сторон предусмотрены фактурные слои толщиной 20 мм из цементно-песчаного раствора марки 100.

Стеновые панели разделяются на рядовые, перемычечные и парапетные.

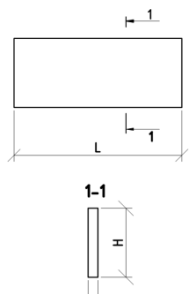
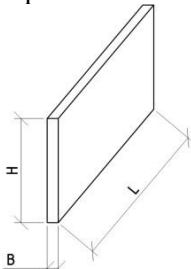
Рядовые панели устанавливают на глухих участках стен, перемычечные – над оконным проемом, парапетные – в парапетах продольных стен. Стены из этих панелей спроектированы навесными с проемами ленточного остекления. Панели, расположенные над оконными проемами опираются на стальные консоли, привариваемые к колоннам.

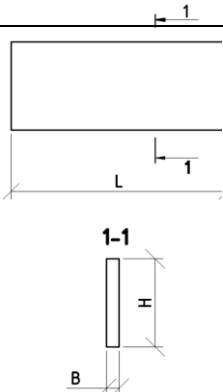
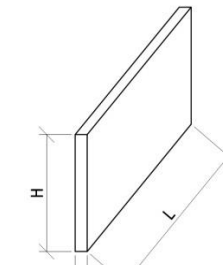
При компоновке панельных стен следует учитывать, что один из горизонтальных швов смежных панелей должен всегда располагаться ниже отметки верха колонн на 0,6 м. Ниже этой отметки панели продольных стен крепятся к колоннам и к стальным стойкам фахверка, расположенным против основных колонн. Цокольную часть стен рекомендуется выполнять из панелей высотой 1,2 м с обязательным опиранием их на фундаментные балки. Для заполнения оконных проемов могут

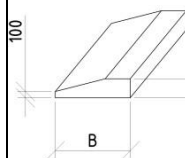
быть применены различные виды панельных переплетов длиной 6 м. При проектировании оконных проемов необходимо соблюдение следующих условий:

- сверху и снизу оконного проема независимо от типа переплетов должны устанавливаться панели-перемычки;
- высота проема ограничивается несущей способностью панелей.

Таблица 15. Панели стеновые для отапливаемых зданий

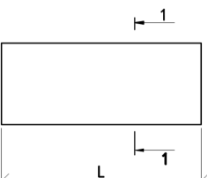
Вид конструкции и эскиза	Обозначение документации	Марка	Размеры, мм			Марка бетон а	Расходы материалов	
			L	H	B		Бетон , м3	Сталь,кг
Панели стеновые рядовые, вуглах и у температур-ных швов	Серия 1.030.1-1 Выпуск 1-1	ПС30.6.3	2980	585	300	35	0,52	8,10
		ПС30.9.3		885			0,79	10,18
		ПС30.12.3		1185			1,06	12,40
		ПС30.15.3		1485			1,33	14,37
		ПС30.18.3		1785			1,60	16,34
		ПС60.6.3	5980	585	1,05		28,08	
		ПС60.9.3		885	1,59		38,15	
		ПС60.12.3		1185			2,13	24,48
		ПС60.15.3		1485			2,66	29,49
		ПС60.18.3		1785			3,20	33,46
		2ПС6.12.3	580	1185	300		0,21	2,07
		2ПС6.18.3		1785			0,31	3,21
		2ПС6.21.3		2085			0,36	3,64
		2ПС12.12.3	1180	1185			0,42	3,99
		2ПС12.18.3		1785			0,63	5,66
		2ПС12.21.3		2085			0,74	6,50
Панели стеновые рядовые, вуглах и у температур-ных швов	Серия 1.030.1-1 Выпуск 1-1	ПС63.18.3	6330	1785	300	50	2,99	37,30
		ПС66.9.3	6580	885			1,54	30,46
		ПС66.12.3		1185			2,07	26,48
		ПС66.18.3		1785			3,11	38,25
		ПС72.9.3	7180	885			1,68	45,49
		ПС72.12.3		1185			2,25	40,83
		ПС72.15.3		1485			2,83	34,27
		ПС72.18.3		1785			3,40	58,34
Вид конструкции и эскиза	Обозначение документации	Марка	Размеры, мм			Марка бетона	Расходы материалов	

			L	H	B		Бетон, м³	Сталь, кг
	Серия 1.030.1-1 Выпуск 1-1	ПС120.12. 30-1	1197 0	1180	300	75	3,67	89,4
		ПС120.12. 30-2						121,2
		ПС122.12. 30-1	1222 0				3,75	90,6
Панели стеновые 		ПС122.12. 30-2						123,0
		ПС123.12. 30-1	1232 0				3,78	91,0
		ПС123.12. 30-2						123,9
		ПС125.12. 30-1	1247 0				3,83	92,0
		ПС125.12. 30-2						125,1
		ПС126.12. 30-1	1257 0				3,86	92,7
		ПС126.12. 30-2						126,1
		ПС120.18. 30-1	1197 0				5,54	130,9
		ПС120.18. 30-2						178,7
		ПС122.18. 30-1	1222 0				5,66	132,7
ПС122.18. 30-2	181,4							
Панели простеночные 	Серия 1.030.1-1 Выпуск 1-1	2ПС3.12.3, 0	280	1185	300	50	0,09	1,44
		2ПС3.15.3, 0		1485			0,11	1,70
		2ПС3.18.3, 0		1785			0,13	1,96
		2ПС3.21.3, 0	2085	0,15			2,22	
		2ПС6.12.3, 0	580	1185			0,18	2,07
		2ПС6.15.3, 0		1485			0,23	2,50
		2ПС6.18.3, 0		1785			0,27	3,21
		2ПС6.21.3, 0		2085			0,32	3,64
		2ПС12.12. 3,0	1180 43	1185			0,37	3,99
		2ПС12.15. 3,0		1485			0,46	4,83
		2ПС12.18. 3,0		1785			0,56	5,66

		2ПС12.21. 3,0		2085			0,65	6,50
		2ПС15.12. 3,0		1185			0,46	4,82
		2ПС15.18. 3,0	1480	1785			0,70	6,92
Панели карнизные		ПК60.7,0	5980	240	700	150	0,82	68,2
	Серия 1.030.1-1 Выпуск 2-1							
Панели стеновые трехслойные из стальных профилированных листов толщиной 0,7 мм минераловатным утеплителем для производственных зданий	Шифр 172КМ5 Изм. 4	ПТС238.10 00.150	2380	1000	150	—	—	42,91
		ПТС298.10 00.150	2980					51,79
		ПТС358.10 00.150	3580					62,04
		ПТС418.10 00.150	4180					70,92
		ПТС478.10 00.150	4780					81,19
		ПТС538.10 00.150	5380					91,42
		ПТС598.10 00.150	5980					100,3
		ПТС658.10 00.150	6580					110,55
		ПТС718.10 00.150	7180					119,43
		ПТС238.43 0.150	2380	430				18,14
		ПТС298.43 0.150	2980					21,96
		ПТС358.43 0.150	3580					26,55
		ПТС418.43 0.150	4180					30,37
		ПТС478.43 0.150	4780					34,97
		ПТС538.43 0.150	5380					39,55
		ПТС598.43 0.150	5980					43,35

		ПТС658.43 0.150	6580				47,94
		ПТС718.43 0.150	7180				51,76

Таблица 16. Панели стеновые для неотапливаемых зданий

Вид конструкции и эскиза	Обозначение документации	Марка	Размеры, мм			Марка бетона	Расходы материалов		Масса, т
			L	H	B		Бетон, м ³	Сталь, кг	
		ПС300.9		885			0,21	15,37	0,53
Панели стеновые	Серия Б1.432.1- 15 Выпуск 1	ПС300.12	2980	1185			0,28	17,67	0,71
		ПС300.18		1785	80	300	0,43	21,13	1,06
		ПС600.9		885			0,43	21,03	1,08
		ПС600.12	5980	1185			0,57	26,46	1,43
		ПС600.15		1485			0,71	29,59	1,78
		ПС600.18		1785			0,86	34,58	2,13
		ПС610.9		885			0,43	21,23	1,08
		ПС610.12	6090	1185			0,58	26,74	1,44
		ПС610.18		1785			0,87	34,94	2,17
		ПС635.9		885			0,45	21,64	1,13
		ПС635.12	6340	1185			0,60	27,32	1,50
		ПС635.18		1785			0,91	35,80	2,28

В углах здания и у деформационных швов применяются удлиненные стеновые панели.

Вопросы к практическому занятию

1. Существующая номенклатура сборных железобетонных стеновых панелей
2. Конструктивное решение наружных стен производственных зданий
3. Требования, предъявляемые к наружным стенам промышленных зданий
4. Каким образом обеспечивается прочность, жесткость, устойчивость и эксплуатационные качества стен промзданий
5. Способы разрезки стен на панели для зданий со сборным ж/б каркасом

Задание

Разработать конструктивное решение стенового ограждения проектируемого производственного здания согласно индивидуального задания. Выбрать стеновые панели в соответствии с районом строительства и технологическим процессом проектируемого здания. Разработать соответствующие эскизы.

Рекомендуемая литература

Основная: [1,2, 3, 4].

Дополнительная: [1, 2, 4, 5, 8, 9,10, 11].

Практическая работа 7

Окна промышленных зданий. Ворота промышленных зданий

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение организации проемов в стенах промзданий. Конструктивное решение окон и ворот зданий.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями разработки конструктивного решения организации оконных проемов и ворот в производственных зданиях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить навыки по следующим профессиональным компетенциям:

знанием руководящих документов по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности; знанием требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству (ПК-1);

разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (ПКО-5)

Актуальность темы

Правильное конструктивное решение оконных проемов значит организация достаточного освещения и необходимой аэрации помещений. Соответствующее конструктивное решение ворот, их количество и размещение необходимо для обеспечения технологического процесса происходящего в здании и обеспечения вынужденной эвакуации.

Теоретическая часть

Окна

В отапливаемых промышленных зданиях применяются спаренные окна с двумя рядами остекления. Ворота в отапливаемых зданиях применяются с калиткой. В неотапливаемых зданиях – окна одинарные с одним рядом остекления.

В настоящее время наибольшее распространение получили окна из стальных тонкостенных одинарных или спаренных прямоугольных труб.

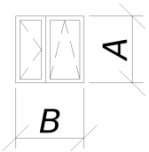
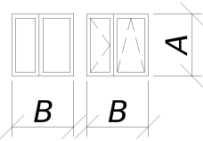
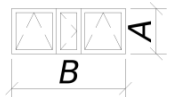
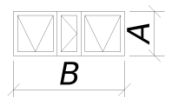
Окна из стальных прямоугольных труб можно применять для ленточного остекления и для заполнения отдельных проемов. При необходимости устройства окон большой высоты проемы можно заполнять набором окон по высоте с передачей ветровых нагрузок на промежуточные ригели. Оконные панели разделяются на глухие и открывающиеся.

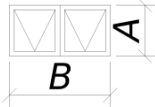
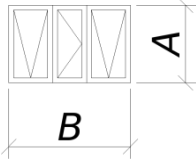
Крепление оконных панелей к стеновым панелям, колоннам или специальным стальным элементам осуществляется самонарезающимися винтами посредством накладных деталей (уголков, пластинок, скоб и т.д.). После установки и закрепления оконных переплетов швы тщательно заполняют изолирующими материалами и закрывают нащельниками и сливами.

В зависимости от способа открывания деревянные окна разделяются на открывающиеся внутрь помещения, открывающиеся наружу и глухие. Первые состоят из коробок, переплетов и остекления. Это одинарная конструкция с одним рядом остекления и спаренная конструкция с двумя рядами остекления. Глухие окна

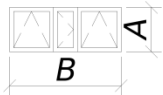
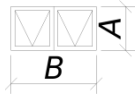
состоят из коробок и остекления и представляют собой одинарную конструкцию с одним рядом остекления. В зданиях промышленных предприятий заполнение проемов производится одним или несколькими оконными блоками по высоте и ширине проема.

Таблица 17. Окна деревянные

Вид конструкции изэскиз	Марка	Характеристика изделий	Размеры, мм	
			А	В
Окна пром.зданий	ПВД12-18.1	Окна спаренные двумя рядами остекления. Открывание вовнутрь	1160	1785
	ПВД18-18.1		1760	1785
	ПНО12-18.1	Окна одинарные одним рядом остекления. Открывание наружу	1170	1790
	ПНО18-18.1		1770	1790
Окна пром.зданий	ПВД12-24.1	Окна спаренные двумя рядами остекления. Открывание вовнутрь	1160	2360
	ПВД18-24.1		1760	2360
	ПГО12-24.1	Окна одинарные глухие с одним рядом остекления	1170	2390
	ПГО18-24.1		1770	2390
Окна пром.зданий	ПВД12-30.2	Окна спаренные двумя рядами остекления. Открывание вовнутрь	1160	2945
	ПВД12-30.1		1160	2945
	ПВД18-30.1		1760	2945
Окна пром.зданий	ПНО18-30.1	Окна одинарные одним рядом остекления. Открывание наружу	1770	2966
	ПНО12-30.1		1170	2966
Окна пром.зданий	ПВД12-30.3	Окна спаренные двумя рядами остекления, с правым рас-	1160	2945
				
		положением узкой створки. 47 Открывание		

		вовнутрь		
Окна пром. зданий	ПНД12-24.1	Окна спаренные с двумя рядами остекления. Открывание наружу	1170	2390
	ПНД18-24.1		1770	2390
	ПНД12-18.1		1170	1790
	ПНД18-18.1		1170	1790
Окна пром. зданий	ПНД18-30.1		1770	2966
	ПНД18-30.2		1770	2966
	ПНД12-30.1		1170	2966

Продолжение таблицы 20

Вид конструкции эскиз	Марка	Характеристика изделий	Размеры, мм	
			А	В
Окна пром. зданий	ПВД18-30.2	Окна спаренные с двумя рядами остекления. Открывание вовнутрь	1760	2945
				
Окна пром. зданий	ПНО12-24.1	Окна одинарные с одним рядом остекления. Открывание наружу	1170	2390
	ПНО18-24.1		1770	2390
Окна пром. зданий	ПГО12-18.1	Окна одинарные глухие с одним рядом	1170	1790
	ПГО18-		1770	1790
	18.1	остекления		
Окна пром. зданий	ПГО12-30.1		1170	2966

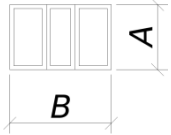
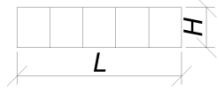
	ПГО18-30.1	1770	2966

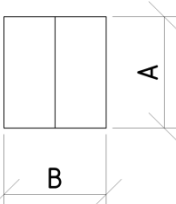
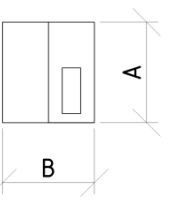
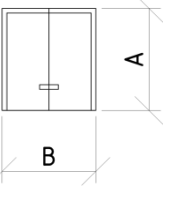
Таблица 18. Окна стальные с одинарными переплетами

Вид конструкции эскиз	Обозначение документации	Марка	Размеры, мм	
			L	H
(переплеты глухие)	Серия 1.436.3-21 выпуск 1 выпуск 2	ОГД48.12-1	4786	1145
		ОГД48.12-2		
		ОГД48.18-1		1745
		ОГД48.18-2		
		(переплеты глухие)	ОГД60.12-1	5976
		ОГД60.12-2		
		ОГД60.18-1	1745	
		ОГД60.18-2		
		(переплеты открывающиеся)	ОГД20.12-1	1956
		ОГД20.12-2		
		ОГД20.18-1	1745	
		ОГД20.18-2		
		(переплеты открывающиеся)	ОГД20.12-1	1956
		ОГД20.12-2		
		ОГД20.18-1	1745	

Ворота

Ворота предназначены для проезда средств транспорта и прохода людей и устанавливаются в наружных стенах отапливаемых и неотапливаемых зданий. Ворота панельной конструкции состоят из рамы, обрамления, одного, двух или нескольких полотен. Рама представляет собой составную конструкцию, выполненную из ригелей и стоек, соединенных болтами. Ригели и стойки изготавливают из гнутых сварных квадратных и прямоугольных профилей. Полотна выполняют из различных материалов: деревянного каркаса с обшивкой водостойкой фанерой, оцинкованной стали толщиной 0,8 мм и т.д. Полотна могут быть разработаны с калиткой и без калиток.

Таблица 19. Ворота деревянные

Вид конструкции эскиз	Обозначение документации	Марка	Характеристика изделия	Размеры,мм	
				А	В
Ворота распашные глухие	ГОСТ 18853-73	ВРГ24-24	Ворота распашные глухие с правым открыванием нару- жу, с притвором в четверть, утеплен-ные с двухсторон-ней обшивкой	2300	2350
		ВРГ30-27		2600	2950
		ВРГ30-30		2900	2950
Ворота		ВРГ30-	То же с	2900	2950
распаш- ные с калиткой		30	калиткой		
					
Ворота распашные глухие	Серия 1.435.9-17 Выпуск 3	ВР48x54-Д	Ворота распашные глухие с полотнами из досок, с обрамлением из уголка	5400	4800
		ВР42x42-Д		4200	4200
		ВР36x36-Д		3600	3600

Вопросы к практическому занятию

1. Требования, предъявляемые к организации оконных проемов в производственных зданиях
2. Классификация окон промзданий
3. Конструктивное решение окон промзданий
4. Требования, предъявляемые к воротам промзданий
5. Конструктивное решение ворот

Задание

Разработать конструктивное решение окон и ворот производственного здания.
Вычертить узлы и детали принятых решений.

Рекомендуемая литература

Основная: [1,2, 3, 4].

Дополнительная: [1, 2, 4, 5, 8, 9,10, 11].

Практическая работа 8

Конструктивное решение полов промышленных зданий

Цель занятия

Целью данного практического занятия является изучение конструктивного решения полов в помещениях производственных зданий в соответствии с технологическим процессом.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции или их части

В ходе выполнения практического занятия обучающийся должен овладеть знаниями разработки конструктивного решения полов в помещениях производственных зданий в соответствии с технологическим процессом.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить навыки по следующим профессиональным компетенциям:

знанием руководящих документов по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности; знанием требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству (ПК-1);

разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (ПКО-5)

Актуальность темы

Полы в помещениях производственных помещений занимают значительные площади. Грамотное конструктивное решение полов промзданий необходимо для обеспечения соответствующего технологического процесса.

Теоретическая часть

Полы в промышленных зданиях выбирают с учетом характера производственных воздействий на них, а также требований, выполнение которых обеспечит эксплуатационную надежность и долговечность пола.

Для сохранения эксплуатационных качеств к полам предъявляются следующие требования: достаточная механическая прочность; жаростойкость; химическая стойкость; водостойкость;

водонепроницаемость; диэлектричность; неискримость при ударах. Полы промышленных зданий должны обладать ровной и гладкой поверхностью, не скользить, не пылить, быть малоистираемыми, иметь хорошую эластичность, устраняющую повреждение предметов при падении на пол, быть бесшумными. Кроме того, полы должны быть индустриальными в 71 устройстве, обеспечивать проведение быстрого и малотрудоемкого ремонта, легко очищаться и долго сохранять красивый внешний вид. При всех этих условиях должны соблюдаться требования промышленной санитарии и гигиены.

Подобрать полы, удовлетворяющие всем необходимым требованиям, бывает трудно, а подчас и невозможно. Поэтому иногда на отдельных участках даже одного помещения приходится применять полы различного типа.

В зонах движения напольного транспорта полы должны соответствовать типу транспортного оборудования. Механические воздействия от транспорта на полы производственных помещений бывают: слабые (ручные тележки на резиновом

ходу); умеренные (колесный транспорт); значительные (краны на гусеничном ходу, удары падающих предметов).

В одноэтажных зданиях и в нижних этажах многоэтажных зданий полы устраивают на грунте. При этом снимают верхний растительный слой и грунт основания уплотняют катками с добавлением при необходимости щебня или гравия. Торфянистые, илистые грунты, содержащие органические примеси, в качестве оснований под полы не пригодны. Их удаляют и заменяют природными или искусственно подобранными грунтами, обладающими после укатки надлежащей плотностью.

Во избежание появления трещин в полах с жестким подстилающим слоем устраивают деформационные швы. Их располагают по линиям деформационных швов здания и в местах сопряжения полов разного типа. В помещениях, при эксплуатации которых возможна смена положительных и отрицательных температур, швы следует располагать в двух взаимно перпендикулярных направлениях через каждые 6-8 м.

Если покрытие пола укладывается непосредственно на подстилающий слой или на прослойку из раствора, деформационный шов делают сквозным.

Края монолитных полов, примыкающие к шву, окаймляют стальными уголками, заанкеренными в подготовке. Швы заполняют битумом с волокнистыми добавками или песком.

Сопряжения между полами различных видов решаются аналогично сопряжениям деформационных швов.

Вдоль железных дорог в помещениях полы делают из материалов, допускающих их легкую разборку при ремонте путей. Чтобы рельсы не мешали движению людей, головки рельсов располагают на уровне пола.

Примыкание полов к стенам, колоннам и фундаментам станков делают с зазорами для свободной осадки, заполняя их битумом с волокнистыми добавками.

Конструкция пола состоит из покрытия (одежды) - верхнего слоя, непосредственно подвергающегося всем эксплуатационным воздействиям, и подстилающего слоя (подготовки). Подготовка воспринимает через покрытие вертикальные нагрузки на полы и передает их на основание.

В ряде случаев покрытие и подстилающий слой совмещаются в одном конструктивном элементе (например, бетонные и земляные полы). Кроме того, в конструкцию пола могут входить прослойки различного назначения (соединительные, гидроизоляционные, выравнивающие и др.). Подстилающие слои бывают жесткие (бетонные, железобетонные, асфальтобетонные) и нежесткие (песчаные, гравийные, щебеночные и др.) - Толщина подстилающего слоя зависит от характера и величины нагрузок, типа покрытия и самого подстилающего слоя. Она назначается по расчету, но должна быть не менее: для песчаного слоя - 60 мм, для щебеночного и гравийного - 80 мм, для бетонного - 100 мм.

В производственных помещениях иногда целесообразно легкое оборудование опирать не на отдельные фундаменты, а на бетонную подготовку. Это облегчает перестановку станков при изменении технологического процесса. В этом случае подготовку делают толщиной 200.. 250 мм, иногда армируя. В зависимости от конструкции и способа устройства покрытия полы разделяются на сплошные (монолитные) и полы из штучных материалов. К сплошным полам относятся

грунтовые, гравийные и щебеночные, бетонные, цементные, асфальтобетонные, мозаичные, ксилолитовые и др. Грунтовые полы применяют в складах и горячих цехах (кузницах, литейных цехах), где они могут подвергаться ударам от падения тяжелых предметов или соприкасаться с раскаленными деталями. К грунтовым полам относятся земляные, глинобитные и глинобетонные. *Земляной пол* выполняют путем уплотнения местного грунта. Глинобитный пол выполняют из массы, состоящей из 15-30 % глины и 85-70 % песка. Пол устраивают обычно из двух слоев по 80-100 мм. Покрытие этого пола совмещает в себе и функции подстилающего слоя. Глинобетонный пол более прочен и отличается от глинобитного тем, что в его массу добавляют 2-3 % маслянистых веществ и до 25 % щебня, гравия или шлака.

Гравийные и щебеночные полы устраивают в местах проезда транспорта. Выполняют их из смеси гравия или щебня крупностью 25-75 мм и песка, укладываемой слоями толщиной 100-200 мм. Слои выравнивают и уплотняют. Поверхность обрабатывают каменной мелочью размером 5- 15 мм. Щебеночное покрытие можно пропитывать горячим битумом.

Бетонные и цементные полы - прочны, стойки против бензина и минеральных масел, но не стойки против действия кислот и высокой температуры. Подготовкой под эти полы служит бетон толщиной 80-200 мм. Покрытие бетонного пола делают из бетона класса не ниже В15, толщиной 25...30 мм. Крупность гравия или щебня бетона для покрытия не должна превышать 15 мм. После начала схватывания бетона поверхность пола затирают деревянными терками. Иногда для водонепроницаемости и повышения прочности на истирание поверхность пола флюатируют (т. е. обрабатывают водными растворами кремнефтористоводородной кислоты, кремнефтористого магния или алюминия). С целью повышения прочности пола в состав бетона покрытия вместо гравия или щебня применяют стальную или чугунную стружку. Такие полы называют сталебетонными или металлоцементными. Покрытие цементного пола выполняют из цементного раствора марок 300...400. Поверхность пола затирают железными терками (железнят). Толщина покрытия цементного пола 20-25 мм. В помещениях, где полы должны обладать кислото - стойкостью, их устраивают из кислотоупорного бетона. Вяжущим в таких бетонах служит жидкое стекло, заполнителем - щебень, песок и пылевидные добавки из кислотостойких каменных материалов. Для придания полу нужного цвета в состав бетона могут быть введены пигменты.

Мозаичные полы состоят из цементно - песчаного раствора и мелкого заполнителя из полирующихся пород (мрамора, гранита, базальта).

Асфальтовые и асфальтобетонные полы благодаря своим положительным свойствам и сравнительно невысокой стоимости имеют наиболее широкое применение в промышленном строительстве. Асфальтовые полы обладают достаточной прочностью, водостойкостью, водонепроницаемостью, эластичностью, не скользкие, имеют относительно небольшой коэффициент теплоусвоения, легко ремонтируются. К недостаткам асфальтовых полов относят способность размягчаться при повышении температуры, вследствие чего их не устраивают в горячих цехах. Кроме того, под действием длительных сосредоточенных нагрузок в них образуются вмятины. Покрытие асфальтового пола устраивают из смеси асфальтовой мастики, битума и мелкого заполнителя (песка). Асфальтовый пол

может состоять из одного слоя толщиной 25 мм или двух слоев общей толщиной 40 мм. Подготовка асфальтового пола выполняется из бетона или утрамбованного щебня.

Асфальтобетонные полы устраивают из асфальтовой смеси, содержащей кроме мелкого, крупный заполнитель в виде гравия или щебня размером 10- 12 мм.

Покрытие асфальтобетонного пола может состоять из одного или двух слоев общей толщиной 25-50 мм по жесткому подстилающему слою(бетонному, булыжному или щебеночному).

При воздействии кислот заполнитель - базальтовый или диабазовый, а при воздействии щелочей - из кварцита или известняка.

Асфальтобетонные полы обладают теми же преимуществами, что и асфальтовые. Кроме того, они мало истираемы и сравнительно дешевы. Применяют их в тех же случаях, что и асфальтовые, а также при больших нагрузках на пол.

Ксилолитовые полы устраивают в сухих помещениях с длительным пребыванием людей. Ксилолитовые полы плохо противостоят действию ударов, кислот, масел, воды и повышенной температуры. К полам из штучных материалов относятся каменные, керамические, металлические, торцовые, плиточные.

Каменные полы применяют в складах, где возможны значительные ударные нагрузки, или в зонах действия транспорта на гусеничном ходу. Полы эти хорошо сопротивляются ударам и истиранию, но они холодные и жесткие. Покрытие каменных полов устраивают из булыжника или брусчатки (обработанного камня правильной формы), которые получают из твердых естественных пород или расплавленного металлургического шлака. Крупную брусчатку и булыжник укладывают на подстилающий слой из песка. Мелкую брусчатку - на прослойку из песка толщиной 30-40 мм по бетонной или щебеночной подготовке. Крупную брусчатку изготавливают высотой 140-160 мм, мелкую - высотой 90-100 мм. Укладку камней ведут рядами, перпендикулярными направлению движения, а при движении в двух направлениях - диагональными рядами. Швы между камнями заполняют песком или битумной мастикой.

Керамические полы (клинкерные, кирпичные и плиточные) имеют широкое применение в промышленном строительстве. Клинкерные полы устраивают из сильно обожженного кирпича. Кирпичи укладывают на ребро или плашмя прямыми или диагональными рядами, а также «елочкой». В первом случае подстилающий слой выполняется из песка, во втором - из бетона толщиной 15-20 мм или из битумной (дегтевой) мастики толщиной 5-10 мм. Клинкерные полы хорошо сопротивляются действию высокой температуры, могут быть стойкими против кислот, щелочей и минеральных масел. Они менее прочны, чем брусчатые, но зато дешевле. Полы из керамических плиток водонепроницаемы, химически стойки и легко поддаются очистке, но они хрупки и обладают большим теплоусвоением. Их применяют в помещениях, требующих большой чистоты, при отсутствии ударных нагрузок. Керамические плитки изготавливают разных размеров и цвета. Чаще применяют плитки размером 100х100 мм, толщиной 10-13 мм. Плитки укладывают по жесткому бетонному основанию на прослойку из цементного раствора толщиной 10-15 мм, а в помещениях с агрессивной средой - на прослойку из битумных или дегтевых мастик с химически стойкими заполнителями. В мокрых помещениях рекомендуется применять полы из плиток с рифленой верхней поверхностью, так

как полы из гладких плиток при увлажнении становятся скользкими.

Металлические полы устраивают на отдельных участках литейных, прокатных, термических и других цехов, где возможны падения на пол тяжелых предметов, воздействия высоких температур и требуется твердая, гладкая и непылящая поверхность пола. Покрытие металлических полов устраивается из чугунных или стальных плит размером 250X250 или 300X300 мм. С нижней стороны плиты имеют выступающие ребра, а верхняя их сторона для уменьшения скольжения делается рифленой. Чугунные плиты укладывают по бетонному или грунтовому основанию на песчаной прослойке толщиной 80 мм. Стальные плиты изготовляют штамповкой из листовой стали с продавленными отверстиями и отогнутыми к низу языками для лучшего сцепления с основанием. Укладывают их по жесткому основанию на прослойку из цементного раствора. Полы из стальных плит хорошо выдерживают ударные воздействия.

Торцовые полы представляют собой покрытие из деревянных прямоугольных или шестиугольных шашек, изготовленных из дуба, бука, пихты или березы. Шашки антисептированы; высота их 60, 80 или 100 мм. Укладываются они по щебеночной или бетонной подготовке на прослойку из битумной мастики или песка. Швы между шашками заливают жидкой смолой и посыпают песком. Торцовые полы обладают малым теплоусвоением, гвоздимостью, упругостью, легко поддаются ремонту. Ввиду большого расхода древесины эти полы допускаются только в тех помещениях, где это вызывается технологической необходимостью, там, где возможны ударные нагрузки и требуется временное крепление к полам деталей и приспособлений (в механосборочных, ремонтно-механических и других цехах).

Плиточные полы устраивают из бетонных, цементно-песчаных, мозаичных, ксилолитовых и других плиток различных размеров. Их укладывают по прослойке цементно-песчаного раствора толщиной 10-15 мм или из мастики. В промышленном строительстве применяются также *полы из синтетических материалов*. Эти полы могут быть монолитными, плиточными или рулонными. Монолитные или литые полы выполняются путем розлива по отшлифованной стяжке жидких синтетических мастик с добавлением наполнителей и красящих пигментов. Покрытие обычно бывает толщиной 2-3 мм и состоит из одного или двух слоев различного состава. Такие полы применяют при повышенных гигиенических требованиях и недопустимости щелей и неровностей, в которых могла бы задерживаться пыль (в лабораториях, химических цехах и др.). Из синтетических материалов могут изготавливаться также и плитки. Полы из таких плиток настилают по бетонной подготовке на специальных битумных или синтетических мастиках. К плиткам, полученным на основе синтетических смол, относятся: плитки из фенолита размером 100 x 100 или 150x150 мм при толщине 4-5 мм, отличающиеся повышенной кислотостойкостью; плитки из отходов резины с синтетической смолой размером 150X150 мм, имеющие повышенную износостойкость; асбестосмоляные плитки и др.

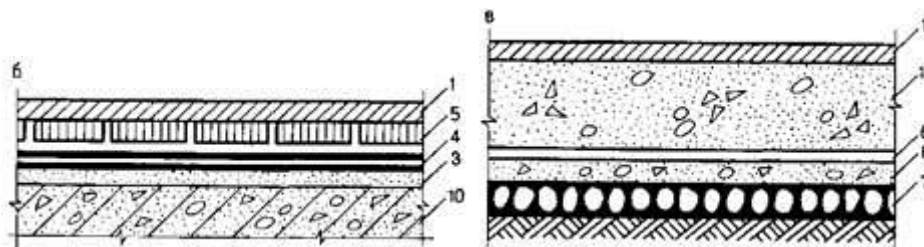


Рисунок - 27 Устройство гидроизоляции в полах: а, б – гидроизоляция от сточных вод и других жидкостей; в – гидроизоляция от грунтовых вод: 1 – покрытие, 2 – два слоя битумной или дегтевой мастики; 3 – стяжка; 4 – рулонная гидроизоляция; 5 – плиточная гидроизоляция; 6 – гидроизоляционный слой из литого асфальтобетона или дегтебетона; 7 – щебень, пропитанный битумом и втрамбованный в грунт; 8 – стяжка; 9 – звукоизоляция; 10 – плита перекрытия; 11 – подстилающий слой



Рисунок 28 - Бетонные и асфальтобетонные полы: а – бетонный по грунту; б – бетонный по перекрытию; в – металлобетонный по грунту; г – из жароупорного бетона; д – из кислотоупорного бетона; е – из асфальтобетона: 1 – покрытие; 2 – бетонный подстилающий слой; 3 – стяжка; 4 – тепло- или звукоизоляционный слой; 5 – плита перекрытия; 6 – подстилающий слой; 7 – гидроизоляционный слой

Вопросы к практическому занятию

1. Требования, предъявляемые к полам промышленных зданий
2. Конструктивные слои полов промышленных зданий
3. Классификация полов

Задание

Разработать конструктивное решение полов производственного здания. Вычертить узлы примыкания различных типов полов, деформационных швов в покрытиях пола.

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2, 3, 4].

Дополнительная: [1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11].

Практическая работа 9

Расчет теплозащиты наружных ограждающих конструкций промышленного здания

1. Цель работы

Целью данной практической работы является проведение расчета теплозащиты наружных ограждающих конструкций промышленного здания. Выполнение данного расчета является необходимым с целью обеспечения требуемых санитарно-гигиенических условий в проектируемом здании.

2. Формируемые компетенции или их части

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

знанием руководящих документов по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности; знанием требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству;

разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

3. Теоретическая часть

Общее сопротивление ограждающей конструкции теплопередаче R_0 равно сумме всех отдельных сопротивлений, т. е. $R_0 = R_e$

$$+ \frac{\delta}{\lambda} + R_{\text{н}} \quad \sum \quad (1)$$

град·м²·ч/ккал (°С·м²/Вт).

Сопротивление тепловосприятию R_B зависит от размеров помещения, фактуры поверхности ограждения, скорости конвекционных токов воздуха у поверхности, условий лучистого теплообмена, а также от величины перепада

$t_e - \tau_e$. В теплофизических расчетах ограждающих конструкций (стен, полов и гладких потолков) отапливаемых зданий R_B принимается равным 0,133 град·м²·ч/ккал [0,114 °С·м²/Вт].

Сопротивление теплоотдаче R_H зависит от высоты и этажности зданий, скорости ветра и условий лучистого теплообмена. В расчетах принимается $R_H = 0,05$ для наружной поверхности стен и бесчердачных покрытий и $R_H = 0,1$ град·м²·ч/ккал для наружной поверхности чердачных перекрытий ($\sim 0,045 - 0,09$ °С · м²/Вт).

Величины, обратные сопротивлению тепловосприятия и теплоотдачи, т. е.

$$\frac{\alpha_e}{R} \quad \text{и} \quad \frac{\alpha_n}{R_n}, \quad \text{называются соответственно коэффициентами тепловосприятия и теплоотдачи.}$$

Численные значения α_e в соответствии с указанным выше значением R_B составляют 7,5 ккал/(град·м²·ч) (8,7 Вт/(м²·°С)). Аналогично значения

коэффициента теплоотдачи α_n составляют 20 и 10 ккал/(град·м²·ч) [22 и 11 Вт/(м²·°C)].

Пример выполнения задания

Задача. Определить сопротивление теплопередаче - R_0 наружной стены промышленного здания в Москве, выполненной в виде панели из керамзитобетона, толщиной 0,3 м, покрытой с внутренней и наружной сторон фактурными слоями толщиной по 0,015 м (рис.1).

Решение. Объемная масса керамзитобетона 800 кг/м³, а фактурных слоев — 1600 кг/м³. Толщина конструктивных слоев принимается в м, поскольку в физическую размерность R_0 входит эта величина.

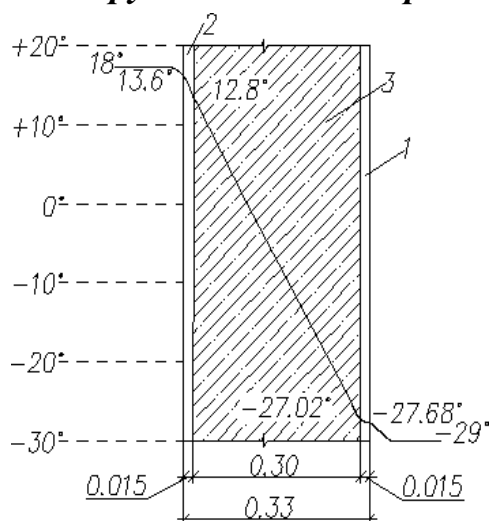
По формуле (1) находим:

$$R_o = R_{\epsilon} + \sum_{\lambda} \frac{\delta}{\lambda} + R_{\text{н}} = 0,133 + 0,015/0,55 + 0,3/0,25 + 0,015/0,65 + 0,65 = 1,43 \quad \text{град} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{ч/ккал}$$

Стена обладает высоким сопротивлением теплопередаче, но при повышении объемной массы керамзитобетона, например до 1200 кг/м^3 , значение R_0 снижается до недопустимых пределов $0,97 \text{ град}\cdot\text{м}^2\cdot\text{ч/ккал}$ ($0,83^\circ\text{C}\cdot\text{м}^2/\text{Вт}$).

Рисунок 1 – Наружная стена из керамзитобетонной панели

Оборудование и материалы



5. Задания и порядок выполнения работы
Произвести теплофизический расчёт стеновой ограждающей конструкции промышленного здания согласно индивидуального задания.

Указания к порядку выполнения работы

Рекомендуется следующий порядок выполнения работы:

1. Изучение теоретического обоснования.
2. Изучение задания.
3. Выполнение работы согласно заданию.
4. Оформление работы и представление к защите.
5. Защита лабораторной работы.

7. Содержание отчета

Отчет по работе и должен содержать: цель работы; описание последовательности расчетов; необходимые рисунки, схемы, графики и таблицы; итоги расчетов; выводы; список использованной литературы.

8. Контрольные вопросы

1. Что называют термическим сопротивлением конструкции?
2. Чему равно термическое сопротивление однородной конструкции, слоистой конструкции?
3. Как определяется общее сопротивление ограждающей конструкции теплопередаче?
4. Дайте определение коэффициента тепловосприятости, коэффициента теплоотдачи.
5. В чём особенность теплофизического расчёта ограждающих конструкций промышленного здания?

Рекомендуемая литература

Основная: [1, 2].

Дополнительная: [5, 11, 12].

Рекомендуемая литература

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов : в 5 т. / Л. Ф. Шубин, И. Л. Шубин ; Науч.-исслед. ин-т строит. физики. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: БАСТЕТ, 2010. - Т. 5. - 430 с.: ил. -

2. Основы архитектуры и строительных конструкций : учеб для вузов / ред. А. К. Соловьев. - Москва : Юрайт, 2015. - 458 с.: ил.

Дополнительная литература

2. Архитектура: учебник для вузов / Маклакова Т. Г., Нанасова С. М., Шарапенко В. Г. и др.; под ред. Т. Г. Маклаковой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: АСВ, 2009. - 472 с.: цв. ил.

3. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов : в 5 т. / Н. Ф. Гуляницкий ; Центр. науч.-исслед. ин-т теории и истории архитектуры. - 4-е изд., перераб.. - Москва: БАСТЕТ, 2009. - Т. 1. - 335 с.: ил. -

4. Архитектурные конструкции: учебное пособие / Дыховичный Ю. А., Казбек-Казиев З. А., Марцинчик А. Б. и др.; . - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Архитектура-С, 2006. - (Специальность "Архитектура"). - Кн. 1. - 246 с.: ил.

5. **Благовещенский, Федор Алексеевич.** Архитектурные конструкции / Благовещенский Ф. А., Букина Е. Ф.; . - Стер. изд.. - Москва: Архитектура-С, 2007. - 230 с.: ил. -

6. **Гельфонд, Анна Лазаревна.** Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учебное пособие / Гельфонд А. Л.; . - Москва: Архитектура-С, 2007. - (Специальность "Архитектура"). - 276, [2] с.: ил. -

7. Конструкции гражданских зданий: учебное пособие / Туполев М. С., Попов А. Н., Попов А. А. и др.; под ред. М. С. Туполева. - Стер. изд.. - Москва: Архитектура-С, 2006. - (Специальность "Архитектура"). - 239 с.: ил

8. **Маклакова Т. Г..** Архитектура: учебник для вузов / Маклакова Т. Г., Нанасова С. М., Шарапенко В. Г. и др.; под ред. Т. Г. Маклаковой Москва: АСВ, 2004. - 464 с. [4] вкл. л. цв. ил.: ил., цв. ил. -

9. Основы архитектуры зданий и сооружений: учебник / Абуханов А. З., Белоконев Е. Н., Белоконева Т. М. и др.; . - 3-е изд., перераб. и доп.. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. - (Серия "Строительство"). - 327 с.: ил.

10. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. –М.: Издательство ОАО «Центр проектной продукции в строительстве» (ЦПП), 2011. –39с..

11. Справочник современного проектировщика/под. общ. ред. Л.Р. Маиляна. –изд. 3-е. –Ростов н/Д: феникс, 2006. –540 с.: с ил.

12. СНиП 31.06.2009. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89*–М.: Издательство ОАО «Центр проектной продукции в строительстве» (ЦПП), 2009. –46с.

13. **Шерешевский, Иосиф Абрамович.** Конструирование промышленных зданий и сооружений / Шерешевский И. А.; . - Изд. стер.. - Москва:

Архитектура-С, 2007. - 167 с.: ил.

14. **Шерешевский, Иосиф Абрамович.** Жилые здания. Конструктивные системы и элементы для индустриального строительства: пособие для учеб. проектирования / Шерешевский И. А.; . - Изд. стер.. - Москва: Архитектура-С, 2005. - 123 с.: ил.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Северо-Кавказский федеральный университет

Методические указания
по выполнению курсового проекта
по дисциплине
«Архитектура гражданских и промышленных зданий»
для студентов

направления подготовки 08.03.01 Строительство

Содержание

Введение

1. Цели задачи и реализуемые компетенции в курсовом проекте.
2. Формулировка задания на курсовой проект и его объем.
3. Структура курсового проекта
 - 3.1. Графическая часть
 - 3.2. Пояснительная записка
4. Общие требования к написанию и оформлению работы
5. Последовательность выполнения задания
 - 5.1. Работа 1-го этапа проектирования
 - 5.1.1. Выбор материала каркаса промышленного здания
 - 5.1.2. Привязка колонн каркаса к разбивочным осям
 - 5.1.3. Подбор конструктивных элементов каркаса
 - 5.2. Разработка 2-го этапа проектирования
 - 5.2.1. План на отм. 0.00
 - 5.2.2. Продольный и поперечный разрезы
 - 5.2.3. Фасад
 - 5.2.4. План фундаментов
 - 5.2.5. План покрытия
 - 5.2.6. План кровли
 - 5.2.7. Разрез по стене производственного здания
 - 5.2.7. Конструктивные узлы и детали
 - 5.2.8. Генплан
 - 5.3. Разработка 3-го этапа проектирования
 - 5.3.1. Графическое оформление работы
- Указания по оформлению пояснительной записки
6. Критерии оценивания работы
7. Порядок защиты работы
- Список рекомендуемой литературы

1 Цели и задачи и реализуемые компетенции в курсовом проекте

Требуется выполнить курсовой проект по разработке архитектурно-конструктивного решения промышленного здания согласно планировочной схеме и указанным в задании конструкциям с учетом района строительства.

Задачами проектирования являются: разработать проект одноэтажного промышленного здания и пристроенного административно-бытового корпуса (АБК) с детальной разработкой основных архитектурно-конструктивных узлов; обосновать архитектурно-планировочное и конструктивное решение зданий в соответствии с их назначением и группой производственного процесса, учитывая санитарно-гигиенические и противопожарные требования.

В ходе проектирования студент должен научиться самостоятельно разрабатывать конструктивное решение здания на основе заданной планировочной схемы; овладеть навыками архитектурного проектирования; закрепить знания, полученные при изучении соответствующей теоретической части курса архитектуры; научиться пользоваться технической литературой, нормами строительного проектирования, ГОСТами, каталогами, другими материалами. При проработке объемно-планировочного решения здания необходимо соблюдать требования соответствующих строительных норм и правил.

Объемно-планировочные параметры и конструктивное решение зданий должно предусматривать широкое использование сборных промышленных крупногабаритных изделий заводского изготовления, приведенных в каталогах сборных ж/б изделий для гражданского строительства.

Архитектурно-композиционное решение должно отвечать назначению здания. Необходимо чтобы проектируемое здание отличалось четкостью и выразительностью структуры, имело хорошие пропорции.

1 Формулировка задания на курсовой проект и его объем

Задание на выполнение курсового проекта содержит следующие исходные данные:

1. Тема курсового проекта.
2. Конструктивная схема здания.
3. Планировочная схема здания цеха с указанием количества пролетов и их взаимного расположения.
4. Основные габаритные размеры пролетов, количество и грузоподъемность мостовых и подвесных кранов.
5. Район строительства.

Исходные данные оформляются в виде задания, выдаваемого индивидуально каждому студенту. Курсовой проект выполняют в объеме 1,5 – 2,0 листа чертежей формата А1(841х594) и пояснительной записки объемом 25 - 30 страниц текста на листах формата А4 (210х297).

3. Структура курсового проекта

3.1. Графическая часть

1. Фасад здания цеха со стороны АБК (М 1:200)
2. План производственного здания (М 1:200; 1:400)
3. План фундаментов производственного здания (М 1:200; 1:400)
4. Продольный и поперечный разрезы производственного здания (М 1:200; 1:100)
5. План кровли здания цеха (М 1:400; 1:500).
6. Конструктивный разрез по стене производственного здания от подошвы фундамента до кровли (М 1:20; 1:25). Поэтажные планы административно-бытового корпуса (М 1:100).
7. Разрез здания АБК по лестничной клетке (М 1:100).
8. План кровли здания АБК (М 1:200; 1:400)
9. Конструктивный разрез по стене АБК от подошвы фундамента до кровли (М 1:20; 1:25).
10. Конструктивные узлы и детали цеха и АБК (М 1:20; 1:25).
11. Схема генплана промышленного предприятия с розой ветров (М 1:1000; 1:2000), таблицами баланса территории, экспликации зданий и сооружений, условных обозначений
12. Таблицы ТЭП для производственного здания и АБК

3.2. Пояснительная записка

1. Оглавление.
2. Введение.
3. Исходные данные.

4. Генплан участка застройки.
5. Технологическая часть.
6. Объемно-планировочное решение производственного здания.
7. Конструктивное решение производственного здания.
- 7.1. Расчет теплозащиты наружных ограждающих конструкций производственного здания.
- 7.2. Светотехнический расчет по характерному разрезу цеха.
- 7.3. Расчет количества водосточных воронок.
8. Объемно-планировочное и конструктивное решение административно- бытовой пристройки.
- 8.1. Расчет теплозащиты наружных ограждающих конструкций АБК.
- 8.2. Расчет АБК.
9. Архитектурные решения.
10. Основные строительные показатели по зданию
11. Используемая литература

4. Общие требования к написанию и оформлению работы

Курсовой проект следует выполнять в соответствии с требованиями к оформлению учебных документов в ФГАОУ ВО «СКФУ» и ГОСТ 2.105- 2011 ЕСКД.

Курсовой проект – графический и текстовый документ, который содержит систематизированные данные о выполненной работе, описывает ее результаты и выводы.

Пояснительная записка к курсовому проекту должна содержать:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- основную часть в соответствии с утвержденным заданием, необходимые рисунки, таблицы, схемы и т. д.;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложение (при необходимости).

Оформление пояснительной записки должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.105-2011, ГОСТ 2.106-96, ГОСТ 2.104-69, ГОСТ 2.301-

68, а при оформлении с применением печатающих и графических устройств по ГОСТ 2.00-88 на листах формата А4(210х297). Заглавный лист (первый лист текстовой части) пояснительной записки должен соответствовать форме 9, а последующие - форме 9а по ГОСТ 2.106-96.

Текст пояснительной записки должен быть распечатан на одной стороне листа белой бумаги через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (кегель 14). Допускается использовать кегль 12 только для оформления Приложений к работе. При оформлении текста следует соблюдать следующие размеры полей: правое – 15 мм, левое – 30 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, а также включить функцию

переноса слов («Сервис» - «Язык» - «Расстановка переносов»).

Чертежи и схемы курсового проекта должны выполняться на стандартных листах формата согласно ГОСТ 2.301-68 с надписью по ГОСТ 2.104-68 в правом нижнем углу. Архитектурно-строительные чертежи следует выполнять согласно ГОСТ 21.501-2011.

5. Последовательность выполнения задания

5.1. Разработка 1-го этапа проектирования

5.1.1 Выбор материала каркаса промышленного здания

Промышленное здание может быть решено в стальном, железобетонном или смешанном (с железобетонными колоннами и стальными фермами) каркасе. Применение различных материалов для основных несущих конструкций каркаса ранее жестко регламентировалось техническими правилами ТП 101-81. В них рекомендовалось в основном использование сборных железобетонных конструкций (в целях экономии металла).

В последние годы в большинстве случаев проектирование и строительство новых промышленных зданий ведется в стальном каркасе, независимо от параметров пролетов и нагрузок на здание. Это объясняется большей индустриальностью, легкостью и быстрыми сроками возведения стальных зданий. Поэтому приведенные ниже сведения носят рекомендательный характер.

Область применения сборных железобетонных конструкций.

1. Колонны:

- при высоте (H) от пола до низа стропильных конструкций меньше или равной 14,4 м и грузоподъемности (Q) мостовых кранов до 30 т включительно;
- при H от 14,4 до 18 м включительно и $Q > 30$ т (не требующие устройства проемов в теле колонн для прохода на уровне крановых путей);
- при отсутствии мостовых кранов.

2. Стропильные и подстропильные конструкции (балки, фермы):

- в отапливаемых бескрановых зданиях с пролетами (L) до 24 м и шагом колонн (Ш) 6 или 12 м;
 - в отапливаемых зданиях с подвесными кран-балками Q до 5 т включительно, пролетами (L) до 24 м и шагом колонн (Ш) 6 или 12 м;
 - в неотапливаемых зданиях с L до 18 м и подвесными кран-балками Q до 3,2 т.
- ##### **3. Крупноразмерные конструкции плит покрытия на $L \leq 18$ м.**

4. Фундаментные и обвязочные балки, стойки продольного фахверка, если колонны основного каркаса железобетонные.

5. Подкрановые балки длиной 6 и 12 м для кранов легкого и среднего режима работы Q до 32 т включительно.

Область применения стальных несущих конструкций в одноэтажных производственных зданиях.

1. Колонны:

- при высоте $H > 14,4$ м;
 - при $Ш > 12$ м;
 - при наличии мостовых кранов общего назначения $Q > 50$ т включительно;
 - при наличии мостовых кранов весьма тяжелого режима работы $Q < 50$ т;
 - при двухъярусном расположении мостовых кранов.
2. Стропильные и подстропильные конструкции:
- в отапливаемых зданиях с $L \geq 30$ м; в не отапливаемых зданиях без кран-балок с $L \geq 24$ м;
 - в не отапливаемых зданиях с $L = 18$ при кран-балках $Q = 3,2$ т;
 - в зданиях с подвесными кран-балками $Q > 5$ т, что превышает показатели, предусмотренные для типовых железобетонных конструкций;
 - в зданиях с большими динамическими нагрузками (копровые цехи, взрывные отделения и т. п.);
 - над горячими участками цехов с интенсивным теплоизлучением при температуре нагрева поверхностей конструкций более 100°C (холодильники прокатных цехов, отделения нагревательных колодцев, печные и разливочные пролеты и т. п.).
3. Подкрановые балки, фонари, связи, ригели фахверка, стойки торцевого фахверка, стойки продольного фахверка при стальных колоннах основного каркаса.

5.1.2. Привязка колонн каркаса к разбивочным осям

Применение типовых конструкций требует, чтобы все колонны в плане были расположены строго определенно по отношению к разбивочным осям. Размеры привязок назначаются так, чтобы свести к минимуму применение доборных элементов или дополнительных работ на месте по закрытию промежутков между типовыми элементами заводского изготовления.

Таблица 1. Унифицированные размеры привязки колонн крайнего ряда к продольной разбивочной оси в одноэтажных зданиях

Характеристика промышленного здания	Размер привязки, мм
Здания (пролеты) со сборным железобетонным и смешанным каркасом без мостовых кранов и подстропильных конструкций: - во всех случаях	нулевая
Здания (пролеты) со сборным железобетонным и смешанным каркасом с мостовыми кранами: - $Ш = 6$ м; $H \leq 14,4$ м - $Ш = 6$ м; $H > 14,4$ м	нулевая
- $Ш = 12$ м при любой высоте	250 250

Здания (пролеты) со сборным железобетонным и смешанным каркасом без мостовых кранов и с мостовыми кранами: - при наличии подстропильных конструкций	250
--	-----

Привязка колонн к продольным разбивочным осям

По отношению к *продольным осям* средние колонны имеют осевую привязку, то есть геометрические оси колонн совпадают с разбивочными осями здания.

Крайние колонны могут иметь привязку нулевую или 250 мм. При нулевой привязке наружная грань колонны совпадает с разбивочной осью здания. При привязке 250 мм грань колонны смещается наружу от разбивочной оси здания.

Привязка колонн к поперечным разбивочным осям

В местах *поперечных температурно-деформационных швов*, разделяющих продольные пролеты, к одной поперечной оси привязывают две колонны со смещением осей колонн относительно разбивочной оси на 500 мм в обе стороны.

Колонны, расположенные в *торцах пролетов*, смещаются относительно крайней поперечной разбивочной оси внутрь здания на 500 мм (до оси колонны) независимо от материала колонн, их шага и высоты здания (см. узел 1 рис. 1).

Такое расположение колонн в торцах здания дает возможность поместить верхнюю часть колонн торцевого фахверка между крайней стропильной конструкцией и стеной. При этом наружные грани колонн торцевого фахверка должны совпадать с крайней поперечной разбивочной осью. Таким образом обеспечивается возможность навески торцевых стеновых панелей к колоннам фахверка по всей высоте от пола до покрытия.

Для крепления торцевой стены к колоннам основного каркаса в зазор между колонной и стеной устанавливаются приколонные стальные стойки фахверка сечением 300х300 мм, привариваемые к стальным колоннам или к закладным деталям железобетонных колонн.

Когда температурные швы выполняются на парных координационных осях, расстояние между ними определяется размером вставки (с). Модульные размеры вставок даны в табл. 2.

Таблица 2. Размеры вставок между координационными осями одноэтажных зданий при различной толщине навесных панелей

Привязка колонн			Размеры вставок (в мм) при толщине панелей (в мм)		
при одинаковой высоте параллельных пролетов	при перепаде высот параллельных пролетов	при взаимно перпендикулярном примыкании	160 – 200	250	300

-	0 и 0	0	300	350	400
-	0 и 250	250	550	600	650
-	250 и 250	-	800	850	900
0 и 0	-	-	500	500	500
0 и 250	-	-	1000	1000	1000
250 и 250	-	-	1000	1000	1000

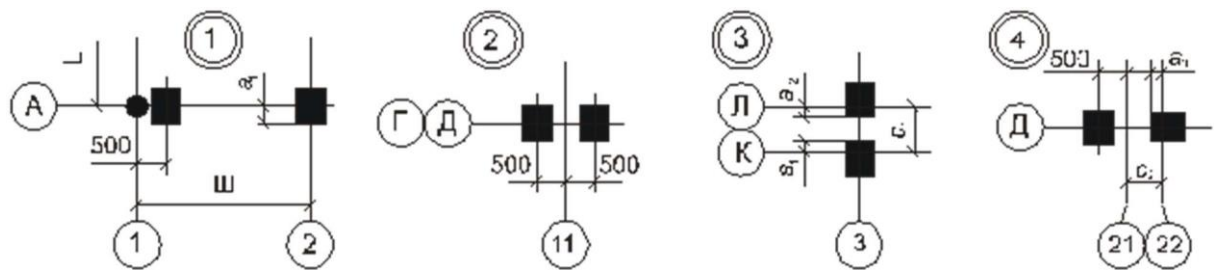
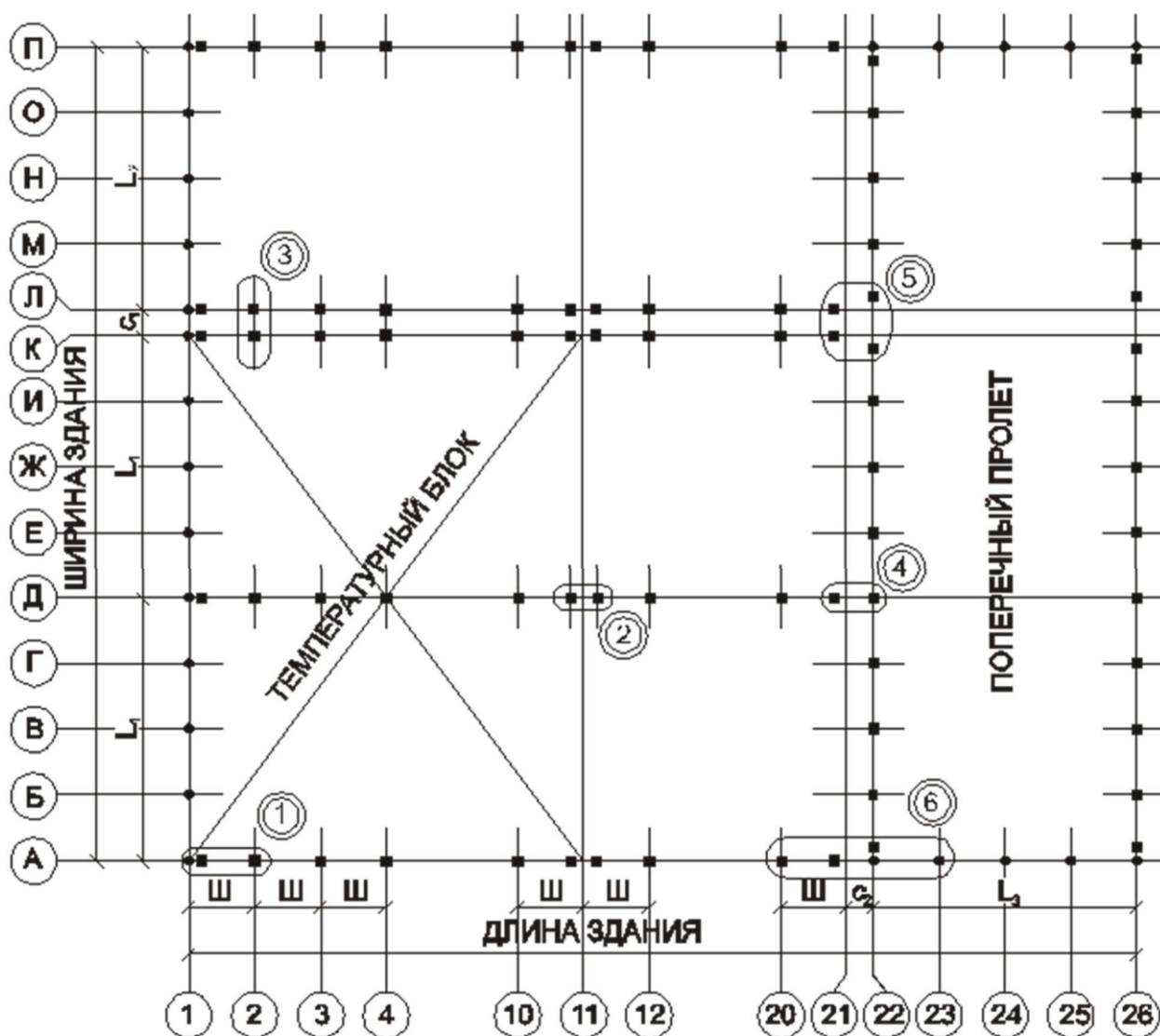
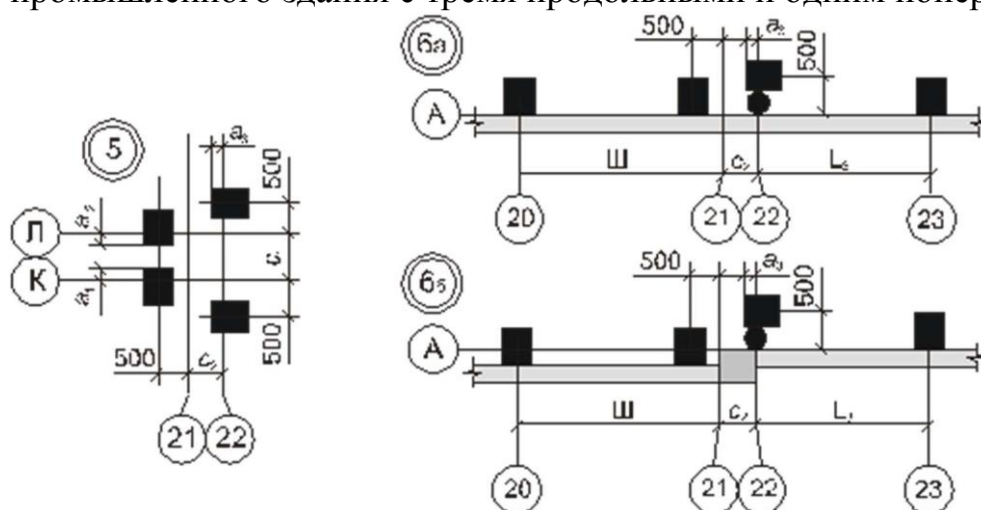


Рисунок 2. Узлы к рис.1



- Колонны основного каркаса
- Фахверковые колонны

Рисунок 1- Схематический план (сетка разбивочных осей) одноэтажного промышленного здания с тремя продольными и одним поперечным пролетами



5.1.3. Подбор конструктивных элементов каркаса

В учебном курсовом проектировании подбор типовых элементов каркаса и других конструкций промышленного здания выполняется по «Альбому чертежей конструкций и деталей промышленных зданий».

Колонны каркаса

Вид колонн основного каркаса зависит от выбранного материала каркаса, габаритов пролетов и грузоподъемности мостовых кранов. Разработаны типовые конструкции сборных железобетонных колонн для зданий без мостовых кранов высотой от 3 до 14,4 м и для зданий с мостовыми кранами (прямоугольного сечения – при высоте от 8,4 до 10,8 м, двухветвевые – при высоте от 10,8 до 18 м).

Стальные колонны могут быть сплошного и сквозного типов с постоянным и переменным по высоте сечением. Колонны сплошного постоянного сечения из сварного широкополочного двутавра используют в

зданиях без мостовых кранов высотой до 8,4 м, а также в зданиях с мостовыми кранами $Q \leq 20$ т высотой 8,4 - 9,6 м. В остальных случаях применяют двухветвевые колонны с нижней решетчатой и верхней сплошной частями.

Фундаменты и фундаментные балки

В каркасных зданиях проектируют столбчатые фундаменты стаканного типа. Фундаменты подбирают после подбора колонн, так как их размеры зависят от размеров сечения колонн и глубины промерзания грунта в районе строительства. В местах установки двух или четырех колонн (в температурно-деформационных швах) принимается общий фундамент с отдельным стаканом под каждую колонну. Отметка верха подколонника при железобетонных колоннах равна –0,150, при стальных колоннах –0,600 от уровня чистого пола.

Тип сечения железобетонных фундаментных балок выбирают в зависимости от толщины наружных стен. Их длина зависит от шага колонн и ширины подколонника. Верх фундаментной балки должен находиться на отметке – 0,030.

Стропильные и подстропильные конструкции

Железобетонные балки скатных покрытий перекрывают пролеты 12 и 18 м, железобетонные фермы – 18 и 24 м. Унифицированные стальные фермы разработаны для пролетов от 18 до 36 м. Подстропильные конструкции применяют для опирания стропильных конструкций в тех случаях, когда шаг средних колонн больше шага крайних колонн. Подстропильные конструкции устанавливаются вдоль пролета на средние колонны. Существуют железобетонные подстропильные фермы при шаге колонн 12 м и стальные подстропильные фермы при шаге колонн от 12 до 24 м.

Связи Для повышения устойчивости одноэтажных зданий в продольном направлении предусматривают систему вертикальных и горизонтальных связей между колоннами каркаса и в покрытии. Вертикальные связи между колоннами (крестовые или порталные) устанавливаются в среднем шаге колонн в каждом температурно-деформационном блоке. При наличии мостового крана предусматриваются подкрановые (ниже подкрановой балки) и надкрановые связи. Вертикальные и горизонтальные связи в покрытиях устанавливают в крайних шагах температурно-деформационного блока. Их выбирают с учетом типа покрытия, вида каркаса, вида кранового оборудования.

Стены и перегородки.

Наружные стены не отапливаемых зданий, как правило, проектируют из легких стеновых ограждений: волнистых асбестоцементных листов или стального профилированного настила. Такие ограждения имеют вертикальную разрезку, поэтому они навешиваются на горизонтальные ригели из стальных швеллеров, которые крепятся к колоннам с шагом по высоте 1,2-2,4 м. Цокольная часть стены высотой 900 или 1200 мм должна быть выполнена из железобетонной панели или кирпичной кладки.

Для *стен отапливаемых зданий* применяют трехслойные панели из легких и ячеистых бетонов с эффективным утеплителем. Для стен помещений с мокрым внутренним режимом применяют железобетонные трехслойные панели с эффективным утеплителем. Стеновые панели имеют горизонтальную разрезку, их длина равна шагу колонн основного каркаса (6 или 12 м). Размеры панелей по высоте должны быть кратными 600 мм (1200, 1800 мм).

Перегородки в промышленных зданиях проектируют кирпичными толщиной 120 мм, крупнопанельными или каркасно-обшивными.

Окна. Ворота

Выбор материала *оконных переплетов* зависит от температуры и влажности внутреннего воздуха в цехе. Не рекомендуется применять стальные конструкции окон в цехах с влажным и мокрым режимом и агрессивной средой. Размеры оконных проемов диктуются условиями дневного освещения и аэрации. Высота оконных панелей принимается такой же, как у стеновых панелей, а номинальная ширина - 1500 мм; 3000 мм; 4500 мм; 6000 мм. Ленточное остекление применяют только при соответствующем обосновании. Оконные проемы, не предназначенные для вентиляции, следует заполнять глухими не открывающимися переплетами или стеклопрофилитом. Створные оконные переплеты должны размещаться так, чтобы расстояние от низа проемов, предназначенных для притока воздуха в теплый период года, составляло не более 1,8 м, расстояние от низа проемов, предназначенных для притока воздуха в холодный период года, - не менее 4 м.

Ворота размещают в продольных и торцевых стенах. По принципу действия их подразделяют на распашные, подъемные и раздвижные. С наружной стороны ворот предусматривают пандусы с уклоном не более 10%. Размеры проемов ворот принимают кратными 600 мм. Типовые ворота имеют следующие

размеры (в метрах): 2,4х2,4; 3х3; 3,6х3; 3,6х3.6; 3,6х4,2(для безрельсового транспорта).

Покрытия и кровли

Для промышленных зданий чаще всего применяют покрытия с железобетонными плитами и легкие покрытия с использованием стального профилированного настила.

Покрытия *отопливаемых зданий* с рулонной или мастичной кровлей проектируют совмещенными, с уклонами от 1,5 до 12%, с внутренним отводом воды. Количество слоев рулонного ковра принимается в зависимости от уклона кровли и составляет:

- при уклоне до 1,5 % - 4 слоя;
- свыше 1,5% до 2,5 % - 3 слоя;
- свыше 2,5 % - 3 слоя.

По периметру наружных стен зданий высотой более 10 м на кровлях с уклоном от 5 до 35% следует предусматривать ограждения высотой не менее 0.6 м из несгораемых материалов. При наружном водостоке по периметру наружных стен проектируют решетчатые ограждения.

Максимальная площадь водосбора на 1 водосточную воронку не должна превышать величин, указанных в табл. 4. Интенсивность дождя продолжительностью 20 минут принимают в зависимости от района строительства по карте.

Расстояние между воронками для скатных кровель должно быть не более 48 м, для плоских – не более 150 м.

Таблица 3. Максимально допустимая площадь водосбора на одну водосточную воронку

Тип кровли. Площадь водосбора, м ²	Интенсивность дождя, л/с на 1 га		
	>120	120-100	<100
Скатная (более 2,5%)	600	800	1200
Плоская (1,5- 2,5%)	900	1200	1800
Плоская, заполняемая водой	750	1000	1500

Фонари

Тип фонарей (аэрационный, светоаэрационный или световой) следует назначать в соответствии с технологическими и санитарно-гигиеническими требованиями и климатическими условиями района строительства.

Для зданий и сооружений с сухим и нормальным влажностным режимом и незначительными избытками явного тепла следует применять зенитные фонари. Светоаэрационные фонари допускается применять в зданиях с

избытками явного тепла. В зданиях, где процессы сопровождаются избытками явного тепла и выделением пыли и газов, предусматривают функциональное разделение проемов на световые и светоаэрационные.

Светоаэрационные фонари проектируют преимущественно с вертикальным остеклением и наружным водостоком. Ширина фонаря для пролетов 12 и 18 м составляет 6 м, для пролетов 24 и 30 м – 12 м.

Фонари следует проектировать длиной не более 120 м. Расстояние между торцами фонарей принимают равным шагу стропильных конструкций. Торцы фонарей, как правило, отступают от торцов здания и деформационных швов на один шаг стропильных конструкций.

Лестницы

Открытые наружные лестницы проектируют с уклоном не более 1:1, открытые лестницы для прохода к одиночным рабочим местам и для осмотра оборудования имеют уклон маршей 2:1.

Наружные пожарные лестницы проектируются в зданиях высотой до верха карниза или парапета 10 м и более. Расстояние между пожарными лестницами по периметру здания назначают не более 200 м.

Генеральный план промышленного предприятия

На генплане должны быть нанесены границы участка с ограждением по периметру, пропускные пункты, проектируемые здания и сооружения, автомобильные дороги и проезды, пешеходные тротуары, автостоянки для личного и производственного транспорта, площадки отдыха, зеленые насаждения.

Таблица 4. Баланс территории промышленного предприятия

Наименование	Ед. изм.	Кол-во%
Площадь участка	га	100

Площадь застройки	м ²	
Площадь твердых покрытий	м ²	
Площадь озеленения	м ²	

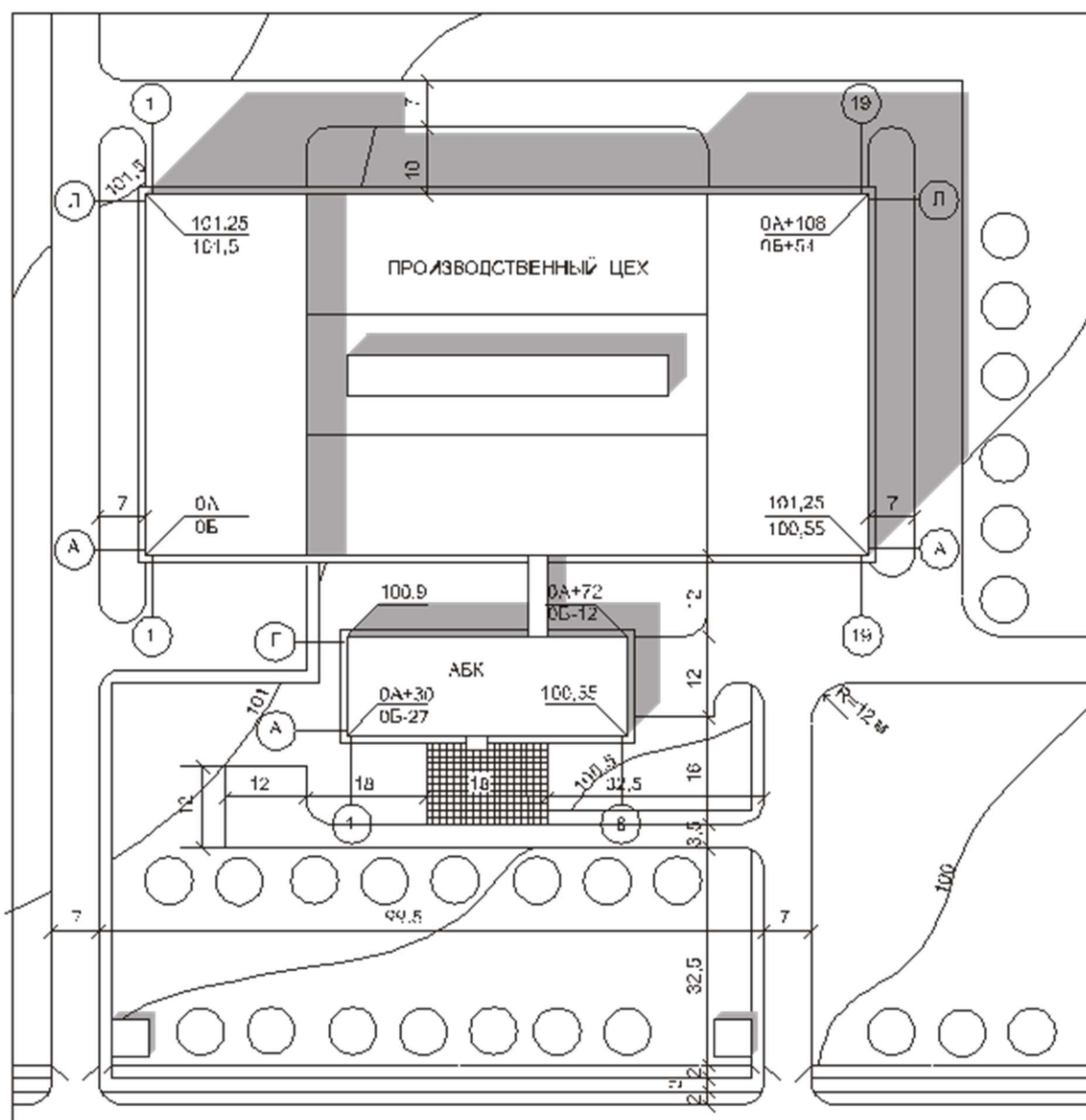


Рисунок 4 – Генплан участка застройки промпредприятия

Здания на генеральном плане должны быть сориентированы с учетом преобладающих направлений ветра. Роза ветров должна располагаться в левом

верхнем углу генплана. Чертеж сопровождается экспликацией зданий и сооружений, условными обозначениями и балансом территории. Размеры на генплане указываются в метрах.

5.2.

Разработка 2-го этапа проектирования

5.2.1 План на отм. 0.00

На планах изображаются все конструктивные элементы, попадающие в горизонтальное сечение на уровне дверей и нижнего яруса окон: колонны, стеновые ограждения с разрезкой на панели, перегородки, лестницы, лифтовые шахты, ворота, двери, окна, площадки с отметкой пола менее 2 м, въездные пандусы, ведущие к воротам (с отметки $-0,150$ на отметку $0,000$).

На планы наносят оси рельсовых путей, включая подкрановые, габариты опорных и подвесных кранов с указанием грузоподъемности, контуры площадок и антресолей, расположенных на высоте более 2 м (пунктирной линией), оси вертикальных связей между колоннами (штрихпунктирной линией), если есть перепады полов, указываются соответствующие отметки. На планах указываются наименования помещений или технологических участков.

По внешнему контуру планов должны быть даны три ряда размерных линий:

- первая линия не должна пересекать выступающие части здания, на ней указывают размеры проемов и простенков;
- на второй линии указывают размеры между разбивочными осями здания;
- на третьей линии указывают общие (габаритные) размеры между разбивочными осями наружных стен здания.

За третьей размерной линией располагают буквенные и цифровые обозначения маркировки разбивочных осей колонн и капитальных стен.

По горизонтали принято слева направо указывать цифровые обозначения, по вертикали – буквенные обозначения снизу вверх.

На планах показывают размеры всех помещений по внутренним граням стен и перегородок, толщину стен и перегородок, привязку стен и колонн к разбивочным осям и площади помещений в m^2 .

5.2.2. Фасад

На фасаде со стенами из крупноразмерных элементов (панелей) показывают швы разрезки на панели, деформационные швы, окна (с условным обозначением открывания), ворота, двери, фонари, пожарные лестницы, козырьки и т. д. На фасадах проставляются высотные отметки. В наименовании фасада указываются крайние разбивочные оси изображенного на чертеже участка, например "Фасад в осях 1-16". Элементы, находящиеся ниже уровня земли, на фасаде не показывают.

5.2.3. Продольный и поперечный разрезы

В проекте выполняются продольный и поперечный разрезы. На разрезе показывают только конструкции, попадающие в плоскость сечения или находящиеся непосредственно за плоскостью сечения: фундаменты, фундаментные балки, стены (с разрезкой на панели), перекрытия и покрытия,

фонари, площадки, лестницы, подкрановые балки, мостовые или подвесные краны.

Если в продольном разрезе на большом протяжении имеются участки с многократно повторяющимися объемными и конструктивными решениями, разрез допускается выполнять с разрывами. При этом обязательно показывают торцы здания, шаг колонн с установкой вертикальных связей по колоннам, температурный шов, примыкание к перпендикулярно расположенному пролету и сам этот пролет.

Поперечный разрез вычерчивается полностью, без разрывов.

Сечение конструкций, находящихся непосредственно на секущей плоскости, показывают толстой линией. Все изображенные на разрезе конструкции, находящиеся за плоскостью сечения, дают тонкими линиями. Невидимые конструкции (фундаменты) показывают штриховыми линиями.

На чертеж вне разреза наносят высотные отметки в метрах (с тремя знаками после точки): уровня земли, заложения подошвы и верха стакана фундамента, верха фундаментной балки, низа и верха остекления, низа первой панели, верха последней панели, парапета или карниза, верха покрытия фонаря.

Внутри чертежа разреза проставляют отметки уровня чистого пола первого этажа (0,000 м), низа и верха несущих конструкций, головки подкранового рельса, промежуточных площадок, лестниц, верха проемов, обреза и верха внутренних стен и перегородок.

Под разрезами располагаются две размерные линии: на первой указывают размеры между разбивочными осями колонн и капитальных стен, на второй – габаритные размеры между крайними разбивочными осями. На разрезах указывают привязку колонн каркаса к разбивочным осям и толщину наружных стен.

5.2.4. План фундаментов покрытия, кровли

На плане фундаментов показывают фундаменты и фундаментные балки. Указываются размеры и марки элементов, проставляются отметки подошвы фундамента.

5.2.5. План покрытия

На плане покрытия показывают расположение стропильных и подстропильных (если есть) конструкций, раскладку плит покрытия с указанием их маркировки.

5.2.6. План кровли

На плане кровли показывают фонари, ендовы, водосточные воронки, парапеты, деформационные швы, пожарные лестницы. На план кровли наносят разбивочные оси, проходящие в характерных местах кровли (крайние, у деформационных швов, в местах уступов в плане и перепадов высот здания, у водосточных воронок, у торцов фонарей), осевые размеры здания, привязки водосточных воронок, уклоны, схематический поперечный профиль кровли.

5.2.7. Конструктивный разрез по наружной стене

Конструктивный разрез продольной наружной стены выполняется от подошвы фундамента до парапета (карниза) включительно. При проработке разреза наружной стены нужно обратить внимание на следующие вопросы:

- конструкция и глубина заложения фундамента;
- конструкция цокольной части стены и отмостки; состав слоев пола;
- конструкция стеновых панелей и крепление их к элементам каркаса;
- материал и конструкция окон;
- крепление подкрановой балки (если есть) к консоли колонны;
- крепление стропильной конструкции к колонне;
- конструкция парапета или карниза;
- состав кровли.

Наименование и толщину слоев конструкции покрытия, перекрытий и полов указывают в выносных надписях-«флажках». Выполняется привязка конструктивных элементов к разбивочным осям, проставляются необходимые размеры и высотные отметки.

Разработка 3-го этапа проектирования

5.3.1.

Графическое оформление проекта

5.3.2.

Указания по оформлению пояснительной записки

Введение. Необходимо отразить основные направления развития промышленного строительства. Особенности проектных решений зданий данной отрасли промышленности.

Исходные данные. Помимо исходных данных, приведенных в задании на проектирование, следует привести из нормативной и справочной литературы климатические данные района строительства (климатическую зону и подрайон, расчетную среднюю температуру наиболее холодных суток, температуру наиболее холодных пяти суток, температуру и продолжительность отопительного периода, внутреннюю расчетную температуру, сведения об осадках, зону влажности, преобладающих направлениях ветра, нормативную глубину промерзания грунта), а также категорию производства по взрывопожароопасности, степени огнестойкости здания и пределы огнестойкости основных строительных конструкций, санитарно-гигиенической характеристике производства.

Генплан участка застройки. Характеристика площадки строительства (размеры, рельеф и т. п.). Приводится перечень всех зданий и сооружений, обоснование их взаимного расположения, ориентация по сторонам света и по розе ветров, санитарные и противопожарные разрывы. В разделе приводят размеры дорог и проездов, разворотных площадок, стоянок, системы озеленения и благоустройства. Баланс территории.

Технологическая часть. Дается краткое описание технологического процесса,

предусматриваемого в проектируемом здании.

Объемно-планировочное решение производственного здания. Краткое описание общего характера здания (одноэтажное, крановое или бескрановое, с фонарями или бесфонарное и т. д.). В разделе приводят характеристику планировочной схемы производственного здания, т. е. размеры в плане, характеристику пролетов (продольные, поперечные), их параметры, основную сетку колонн, высоты пролетов, наличие внутрицехового транспорта, размещение входов и въездов, приводится перечень помещений с указанием их площадей.

Конструктивное решение производственного здания. Раздел содержит характеристику конструктивной схемы здания и эскизы конструктивных элементов производственного здания с их кратким описанием. Приводятся теплотехнические расчеты наружных ограждающих конструкций, светотехнический расчет по характерному разрезу цеха, расчет количества водоприемных воронок, дается экспликация полов в форме таблицы.

Таблица 5. Экспликация полов цеха

30	Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
	1; 5; 9			Покр.пл. плиткой керамической по ГОСТ 6287-69 13мм. Заполнение швов - цементно-песчаным раствором М-100. Прослойка цементно-песчаного раствора М-100-120мм, Подстилающий слой бетона М-100мм. Основа - уплотненный грунт с плотностью скелета 1,6 т/м ³ с втрамбованным в него слоем щебня до 60-40мм, толщиной 100мм	480,0
	25	15	50	75	20
	185				

Объемно-планировочное и конструктивное решение административно-бытовой пристройки. Указать принятую конструктивную схему пристройки, обосновать выбор ее схемы (с продольными или поперечными рамами), обеспечение ее пространственной жесткости. Дать краткую характеристику конструктивным элементам каркаса и ограждающим конструкциям. Привести расчет теплозащиты наружных ограждающих конструкций.

Архитектурные решения. Дать описание использованных приемов членения фасада, соблюдение пропорциональных соотношений разрезки наружных ограждений на панели, обосновать применение ленточного или прерывистого остекления, отразить влияние цветового решения фасада и наружной отделки

стенowego ограждения на архитектурно-художественную выразительность производственного здания.

Основные строительные показатели по зданию. Следует привести показатели по объемно-планировочному решению отдельно для производственного здания отдельно для здания АБК.

Объемно-планировочные показатели производственного здания.

1. *Площадь застройки здания S_z (м²)* определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части (портики, галереи, переходы и т. д.). Площадь под зданием, расположенным на столбах, и проезды под зданием также включаются в площадь застройки.

2. *Строительный объем здания $V_{стр}$ (м³)* сложного поперечного сечения определяется умножением площади поперечного сечения (измеренной по внешнему контуру) на длину здания по внешним граням торцевых стен. Строительный объем световых фонарей или куполов, выступающих над плоскостью кровли, включают в общий объем здания. Объем портиков, проездов, летних помещений, размещенных вне габаритов здания, в общий объем здания не включают. Общий строительный объем определяется как сумма строительных объемов подземной и надземной частей, которые определяются отдельно.

3. *Рабочая площадь $S_{раб}$ (м²)* определяется как сумма площадей помещений, предназначенных для выпуска продукции. В рабочую площадь включаются площади для размещения промежуточных складов для полуфабрикатов. Рабочую площадь, связанную с основным технологическим процессом, учитывают не только на основных этажах здания, но и на антресолях, площадках, этажерках и в других помещениях, используемых для размещения оборудования, связанного с технологическим процессом.

4. *Общая (полезная) площадь S_o (м²)* определяется как сумма площадей всех этажей в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площади лестничных клеток, шахт, внутренних стен, опор, перегородок. В общую площадь производственного здания включают также площади антресолей, этажерок, обслуживающих площадок и эстакад.

5. *Подсобная площадь $S_{под}$ (м²)* определяется как сумма площадей вентиляционных камер, бойлерных, трансформаторных подстанций,

коридоров, тамбуров, переходов, проездов, вестибюлей, холлов, цеховых санузлов, площадок для отдыха и т. д.

6. *Складская площадь $S_{скл}$ (м²)* определяется как сумма площадей, которые предназначены для хранения сырья, различных материалов и изделий, необходимых для производства продукции и ремонта технологического, санитарно-технического, энергетического оборудования, коммуникаций, а также хранения готовой продукции.

7. *Конструктивная площадь S_k (м²)* определяется поэтажно, как сумма площадей, занимаемых лестничными клетками, внутренними стенами, колоннами, перегородками, шахтами и проемами в перекрытиях этажей (предназначенных для пропуска оборудования, его монтажа и демонтажа, а также для аэрации).

8. *Планировочный коэффициент K_1* – отношение рабочей площади к общей площади: $K_1 = S_{раб.} / S_o$.

9. *Объемный коэффициент K_2* – отношение объема здания к общей площади: $K_2 = V_{стр} / S_o$.

Чем выше значение K_1 и чем ниже значение K_2 , тем рациональнее использование площадей и строительного объема здания.

10. *Коэффициент компактности K_3* – отношение площади поверхности наружных стен к общей площади. Чем ниже значение K_3 , тем целесообразнее по компактности и расходу тепла объемно-планировочное решение здания. $K_3 = S_{нар. ст.} / S_o$.

Объемно-планировочные показатели АБК.

1. *Площадь застройки здания S_z (м²)* определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части (веранды, портики, галереи, переходы и т. д.).

Площадь под зданием, расположенным на столбах, и проезды под зданием также включаются в площадь застройки.

2. *Строительный объем здания $V_{стр}$ (m^3)* определяется умножением площади застройки на высоту от уровня пола первого этажа до верха засыпки чердачного утеплителя. Объем пристроенных тамбуров, надстроек на покрытии включают в общий объем здания. Объем крытых переходов, галерей учитывают отдельно.

3. *Рабочая площадь $S_{раб}$ (m^2)* определяется как сумма площадей помещений, предназначенных для обслуживания работающих (гардеробно-душевой блок, умывальные, курительные, рабочие кабинеты, помещения буфета и т. д.).

4. *Общая площадь S_o (m^2)* определяется как сумма площадей всех этажей, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен.

5. *Подсобная площадь $S_{под}$ (m^2)* определяется как сумма площадей, предназначенных для размещения вентиляционных камер, бойлерных, трансформаторных подстанций, коридоров, тамбуров, переходов, проездов, вестибюлей, холлов.

6. *Конструктивная площадь S_k (m^2)* определяется поэтажно, как сумма площадей, занимаемых лестничными клетками, внутренними стенами, колоннами, перегородками, шахтами и проемами в перекрытиях этажей.

7. *Планировочный коэффициент K_1* – отношение рабочей площади к общей площади: $K_1 = S_{раб} / S_o$.

8. *Объемный коэффициент K_2* – отношение строительного объема здания к общей площади: $K_2 = V_{стр} / S_o$.

9. *Коэффициент компактности K_3* – отношение площади поверхности наружных стен к общей площади. Чем ниже значение K_3 , тем целесообразнее по компактности и расходу тепла объемно-планировочное решение здания: $K_3 = S_{нар. ст.} / S_o$.

Критерии оценивания работы

По выполненной курсовой работе и результатам ее защиты преподаватель выставляет студенту оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», заносит ее в зачетную книжку. Оценка знаний студента производится с учетом качества выполненной графической части, правильности проведенных расчетов, обоснования принятых в ходе проектирования решений, с учетом существующих современных градостроительных норм и правил, содержания и глубины ответов на заданные при защите вопросы.

6. Порядок защиты работы

На защиту представляется допущенный к защите курсовой проект в составе пояснительной записки и графического материала в объеме, установленном заданием.

При защите студент должен кратко изложить, пользуясь только графическим материалом, содержание тех основных разделов и расчетных положений, которые им прорабатывались и принимались в курсовом проекте. После краткого изложения ему задаются вопросы по теме проекта.

При положительных ответах на заданные вопросы с учетом самостоятельности работы, правильности и обоснованности принятых решений и расчетов, оформления пояснительной записки и графического материала студенту выставляется оценка.

За выполнение задания по курсовому проекту и представление его к защите в

установленные сроки студент несет ответственность самостоятельно. В случае невыполнения курсового проекта студент не допускается к сдаче экзамена по предмету.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов : в 5 т. / Л. Ф. Шубин, И. Л. Шубин ; Науч.-исслед. ин-т строит. физики. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: БАСТЕТ, 2010. - Т. 5. - 430 с.: ил. -
2. Основы архитектуры и строительных конструкций : учеб для вузов / ред. А. К. Соловьев. - Москва : Юрайт, 2015. - 458 с.: ил. - 9

Дополнительная литература

1. Архитектура: учебник для вузов / Маклакова Т. Г., Нанасова С. М., Шарапенко В. Г. и др.; под ред. Т. Г. Маклаковой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: АСВ, 2009. - 472 с.: цв. ил.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов : в 5 т. / Н. Ф. Гуляницкий ; Центр. науч.-исслед. ин-т теории и истории архитектуры. - 4-е изд., перераб.. - Москва: БАСТЕТ, 2009. - Т. 1. - 335 с.: ил. - ISBN 978-5-903178-10-0
3. Архитектурные конструкции: учебное пособие / Дыховичный Ю. А., Казбек-Казиев З. А., Марцинчик А. Б. и др.; . - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Архитектура-С, 2006. - (Специальность "Архитектура"). - Кн. 1. - 246 с.: ил. -
4. Благовещенский, Федор Алексеевич. Архитектурные конструкции / Благовещенский Ф. А., Букина Е. Ф.; . - Стер. изд.. - Москва: Архитектура- С, 2007. - 230 с.: ил. -
5. Гельфонд, Анна Лазаревна. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учебное пособие / Гельфонд А. Л.; . - Москва: Архитектура-С, 2007. - (Специальность "Архитектура"). - 276, [2] с.: ил. -
6. Конструкции гражданских зданий: учебное пособие / Туполев М. С., Попов А. Н., Попов А. А. и др.; под ред. М. С. Туполева. - Стер. изд.. - Москва: Архитектура-С, 2006. - (Специальность "Архитектура"). - 239 с.: ил. -
7. Маклакова Т. Г. Архитектура: учебник для вузов / Маклакова Т. Г., Нанасова С. М., Шарапенко В. Г. и др.; под ред. Т. Г. Маклаковой. - Москва: АСВ, 2004. - 464 с. [4] вкл. л. цв. ил.: ил., цв. ил. -
8. Основы архитектуры зданий и сооружений: учебник / Абуханов А. З., Белоконов Е. Н., Белоконова Т. М. и др.; . - 3-е изд., перераб. и доп.. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. - (Серия "Строительство"). - 327 с.: ил. -
9. Справочник современного проектировщика/под. общ. ред. Л.Р. Маиляна. – изд. 3-е. –Ростов н/Д: феникс, 2006. –540 с.: с ил.
10. Шерешевский, Иосиф Абрамович. Жилые здания. Конструктивные системы и элементы для индустриального строительства: пособие для учеб. проектирования / Шерешевский И. А.; . - Изд. стер.. - Москва: Архитектура-С, 2005. - 123 с.: ил. -

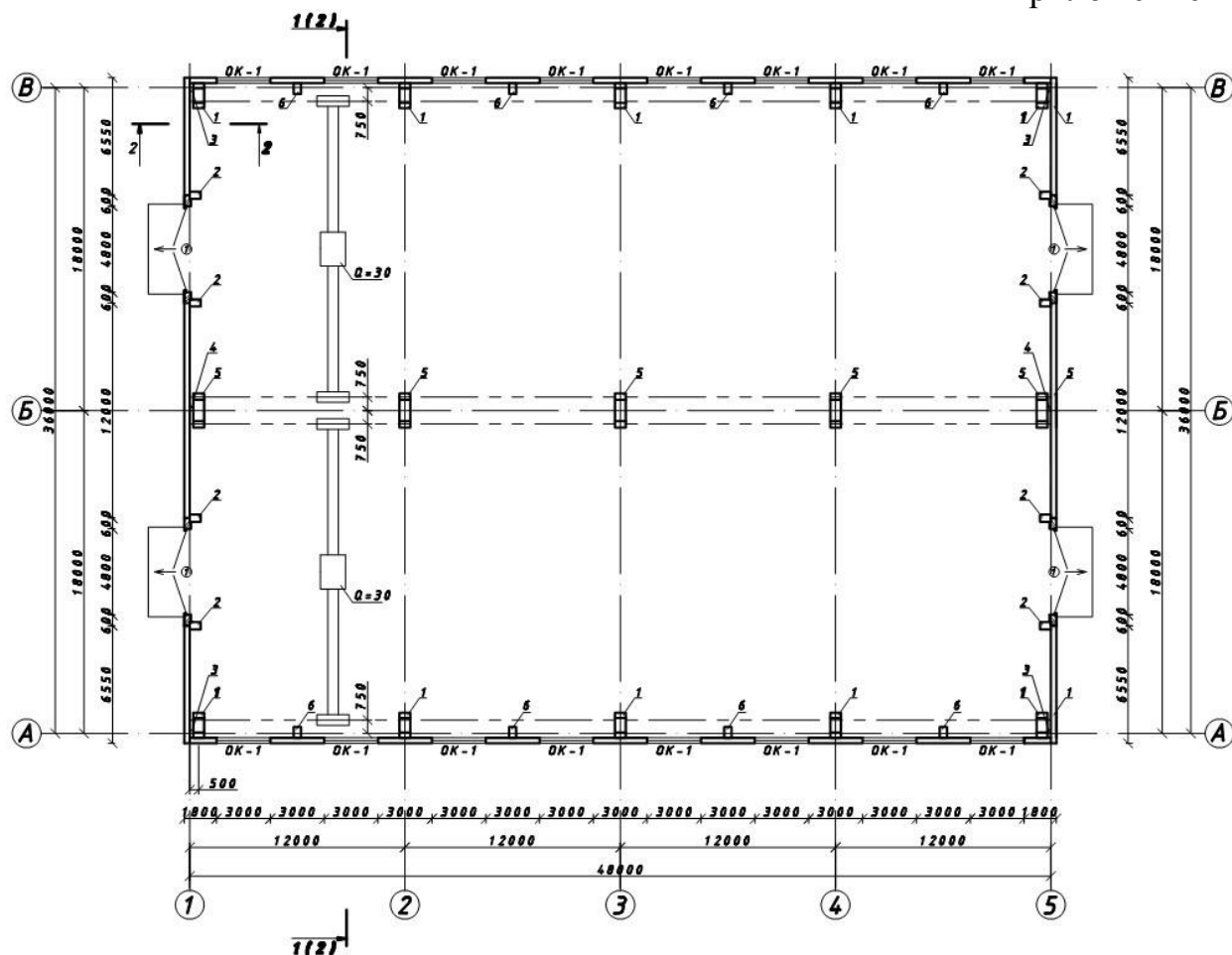
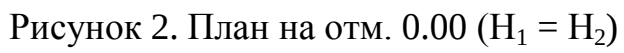
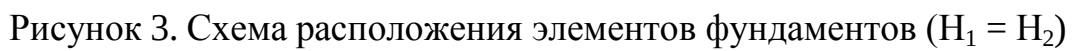


Рисунок 1. План на отм. 0.00 ($H_1 = H_2$)





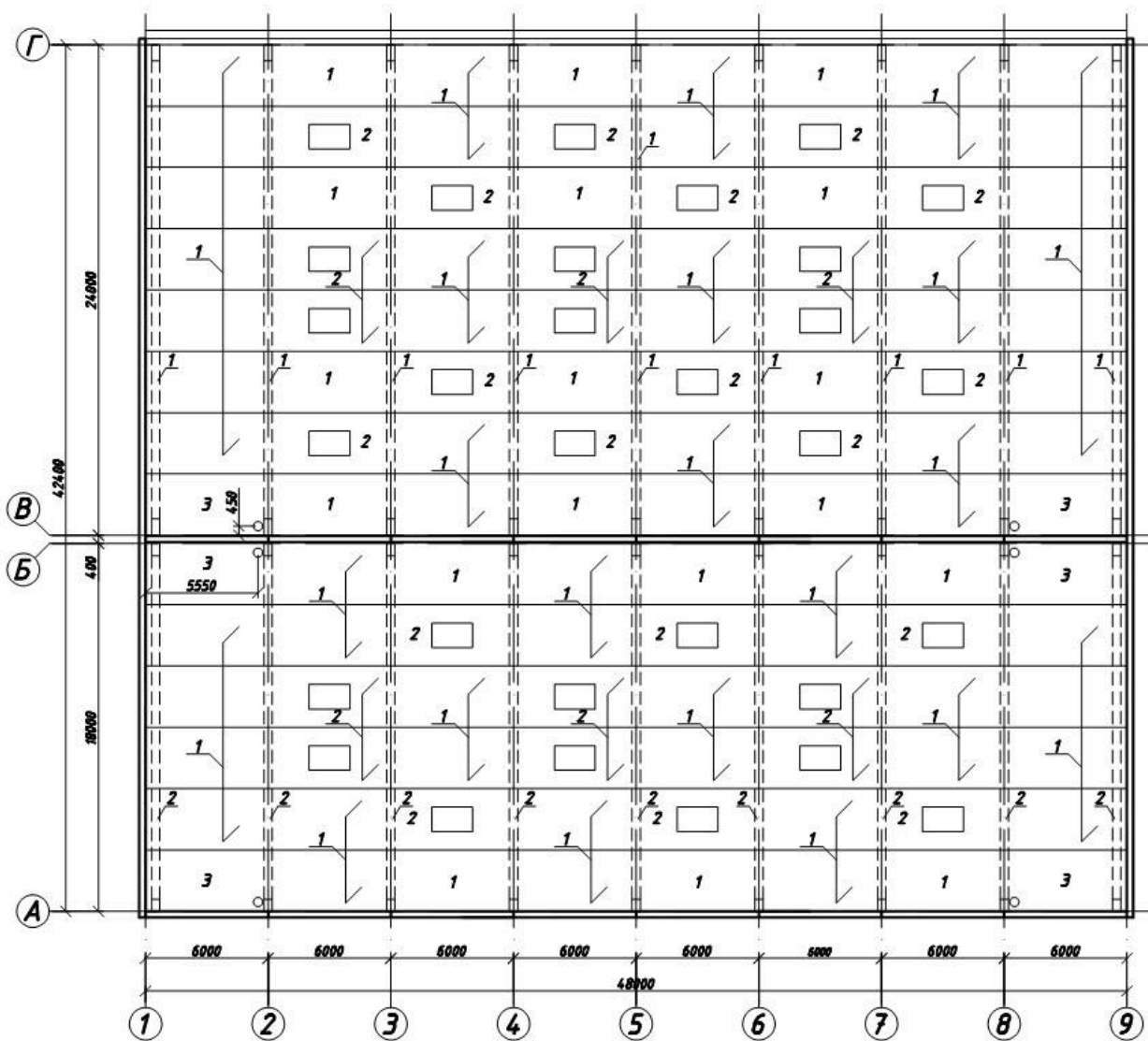


Рисунок 4. Схема расположения элементов покрытия

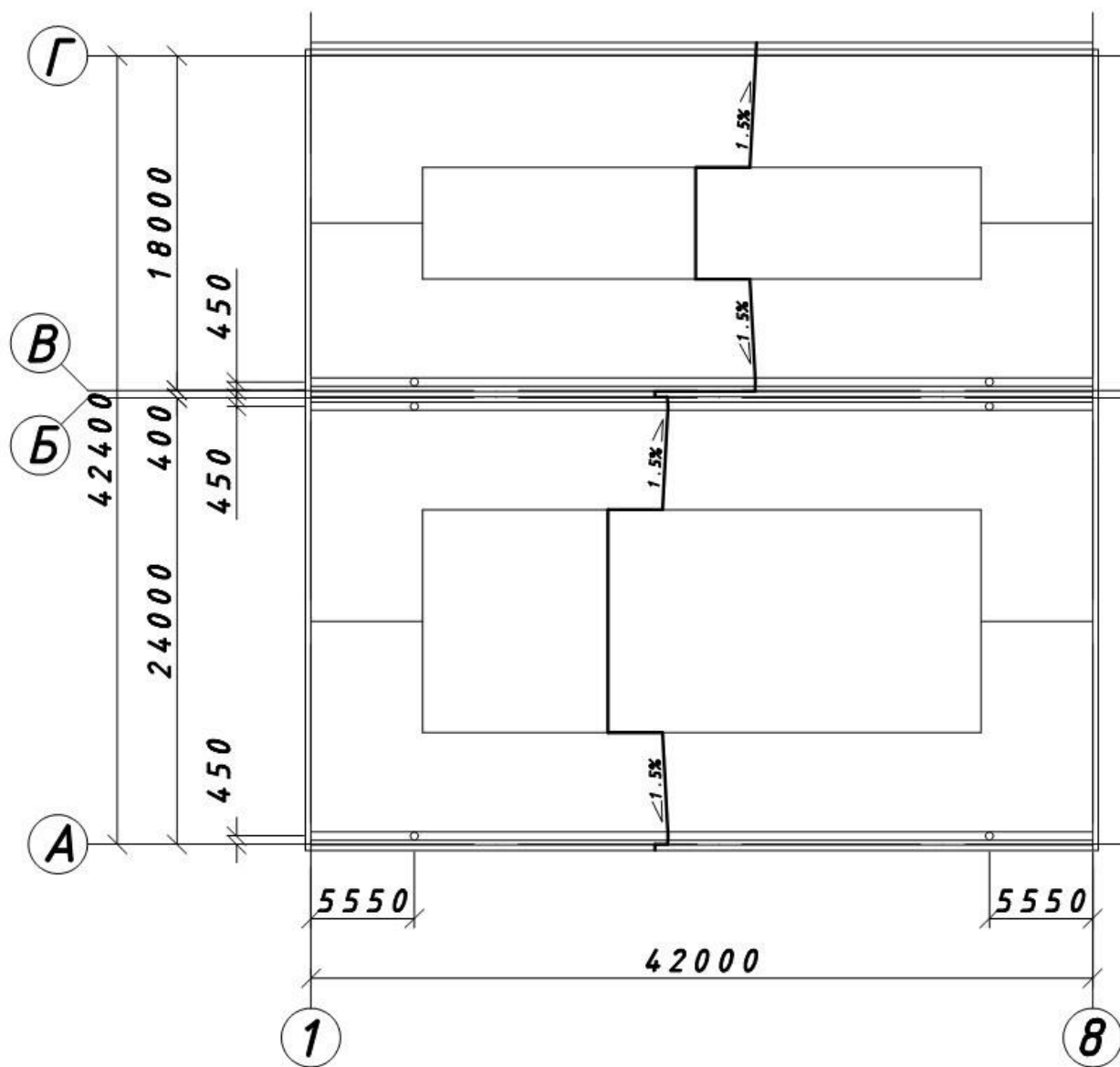


Рисунок 5. План кровли

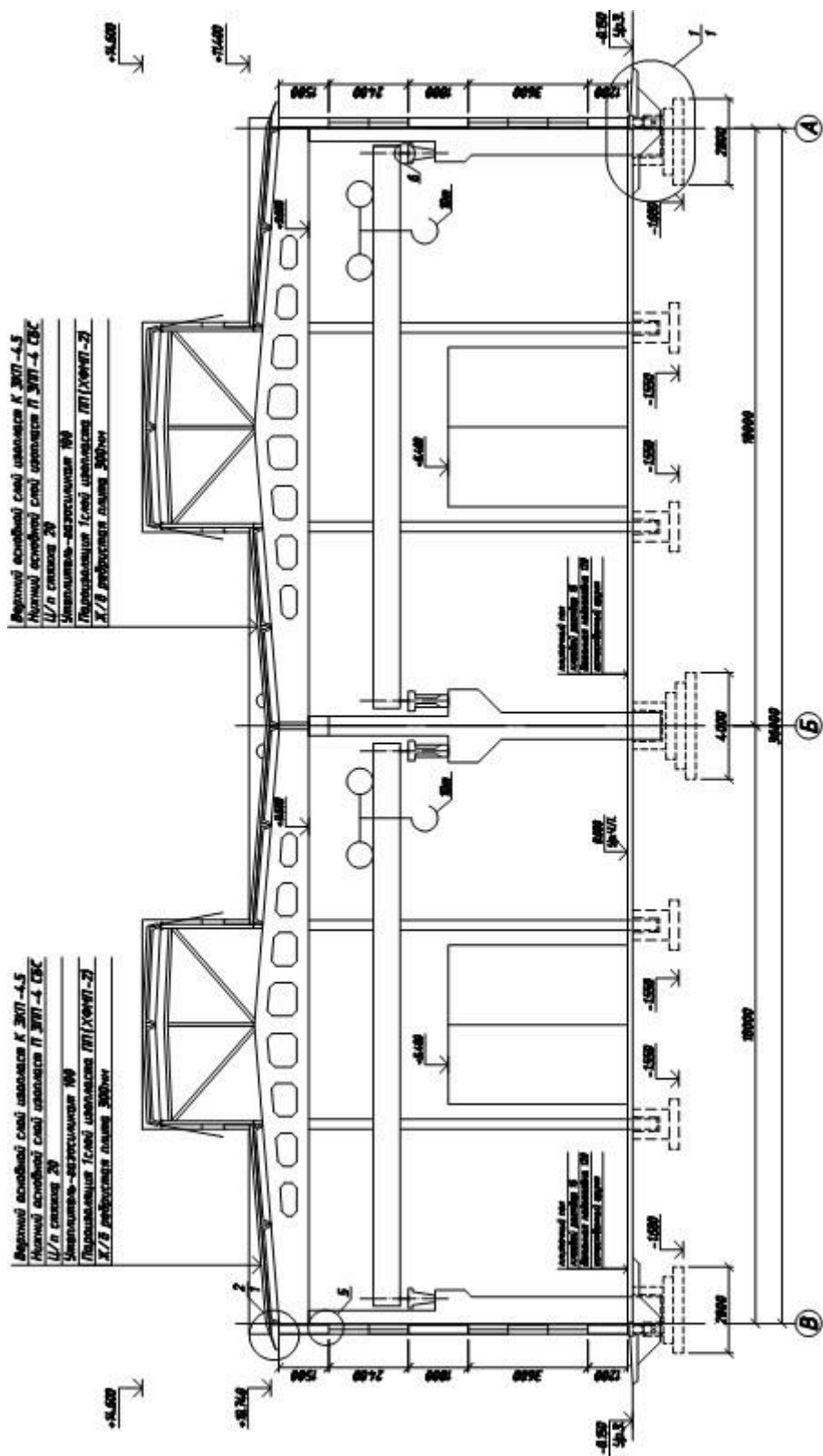
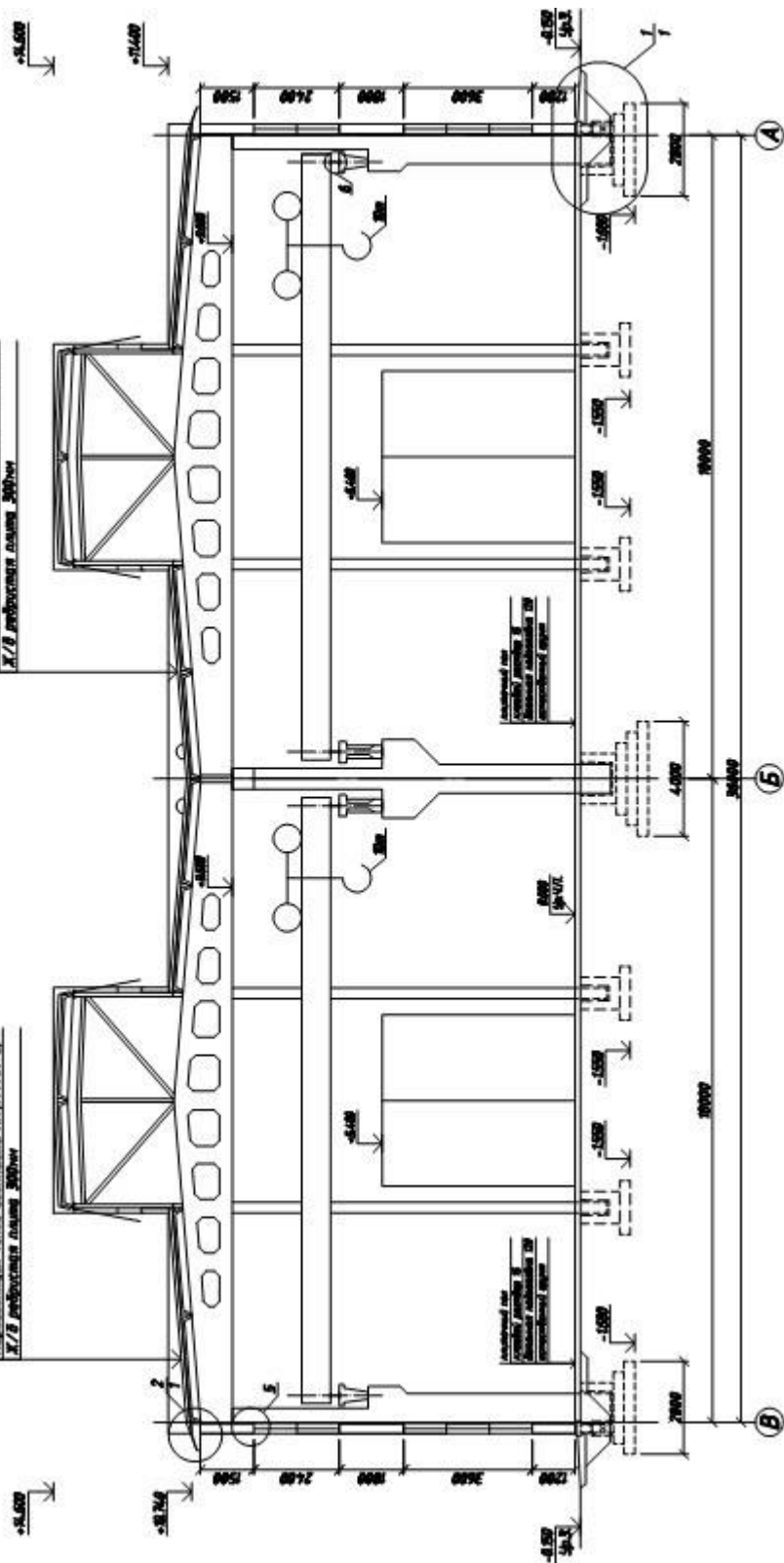
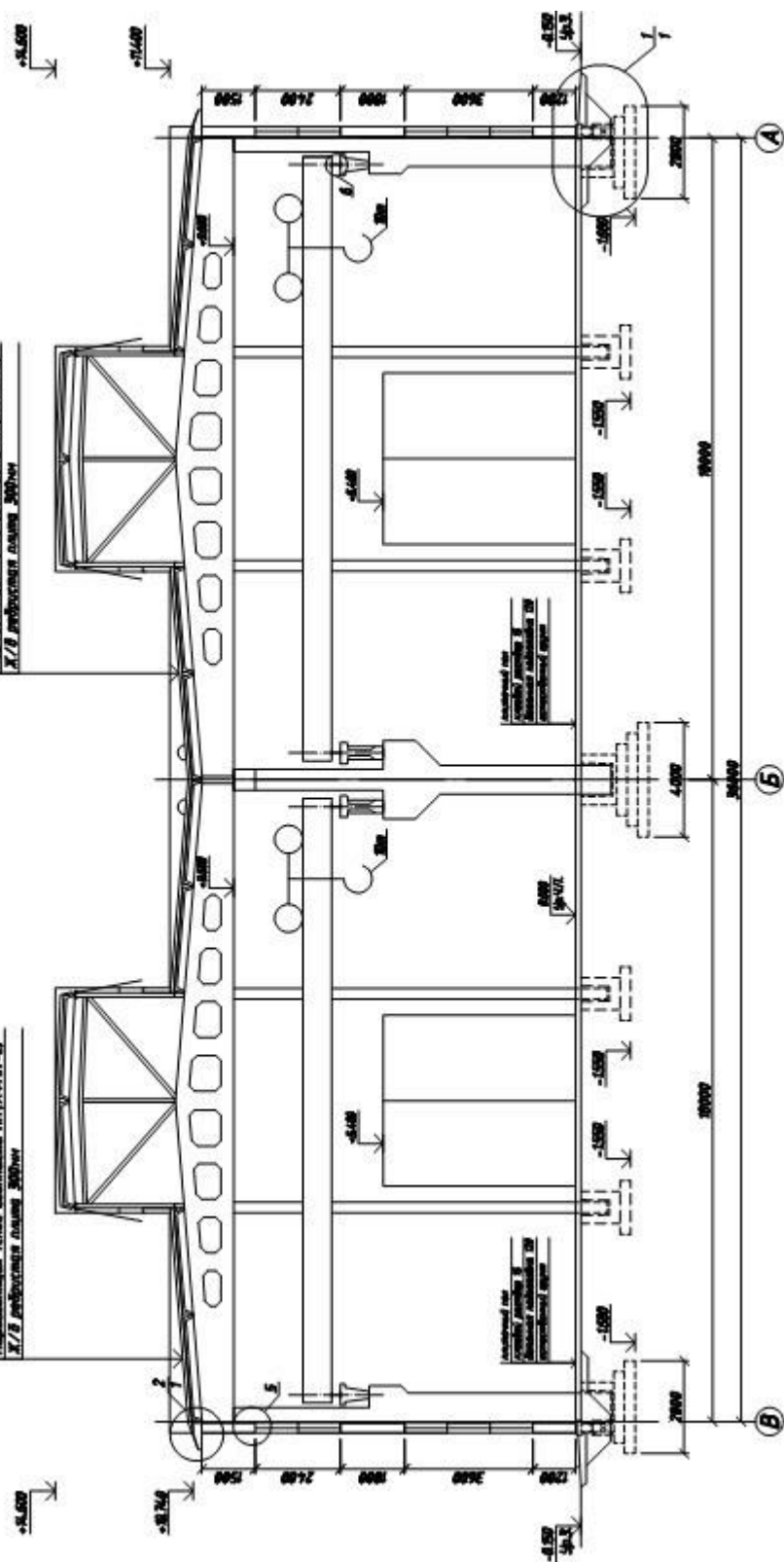


Рисунок 7. Поперечный разрез здания цеха (Разрез 1-1) ($H_1 = H_2$)

Верхний оконный слои шпатель К 3017-4.5
 Нижний оконный слои шпатель П 3017-4.5 СБС
 Ш/п стекла 20
 Утеплитель-аэрогелевый 100
 Покраска фасада шпатель ПТ/Х0407-2
 К/В утеплитель плита 300mm

Верхний оконный слои шпатель К 3017-4.5
 Нижний оконный слои шпатель П 3017-4.5 СБС
 Ш/п стекла 20
 Утеплитель-аэрогелевый 100
 Покраска фасада шпатель ПТ/Х0407-2
 К/В утеплитель плита 300mm





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для студентов по организации самостоятельных работ
по дисциплине

Архитектура гражданских и промышленных зданий
направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

Содержание

Введение

1. Общая характеристика самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины «Архитектура гражданских и промышленных зданий»
2. Общие требования к написанию самостоятельной работы
3. Общие требования к оформлению самостоятельной работы
4. План-график выполнения самостоятельной работы
5. Контрольные точки и виды отчетности по ним
6. Задания к самостоятельной работе

Рекомендуемая литература

Введение

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы предназначены для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования общих и профессиональных компетенций;
- развитию исследовательских умений.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются семинарские занятия, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; сформированность общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

1. Общая характеристика самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины «Архитектура гражданских и промышленных зданий»

Целью изучения дисциплины «Архитектура гражданских и промышленных зданий»

является формирование набора общекультурных и профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки - Направление подготовки – 08.03.01 Строительство Профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство.

Междисциплинарный подход позволяет сформировать знания о физико-технических и функциональных основах проектирования зданий и сооружений. Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение знаний о функциональных и физических основах архитектурно-строительного проектирования;
- подготовка специалистов к возможности оценивать качества принятых инженерно-технических решений, основные научно-технические проблемы и перспективы проектирования зданий и сооружений;
- научить определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности при разработке проектного решения здания или сооружения.

2. Общие требования к написанию самостоятельной работы

Самостоятельная работа выполняется в печатном виде на листах формата А4. Допускается выполнение работы в рукописном виде. Общий объем работы должен составлять 10-15 листов.

В задание варианта включается два теоретических вопроса. При написании теоретического вопроса следует пользоваться законодательными нормативными актами, учебной литературой, материалами периодической печати и статистическими данными. В конце самостоятельной работы нужно представить список использованных источников.

Структура самостоятельной работы:

Введение

Основная часть (Раздел 1, Раздел 2 и т.д.)

Заключение

Библиографический список Приложения

3. Общие требования к оформлению самостоятельной работы

Самостоятельная работа должна быть напечатана на одной стороне листов белой бумаги формата А4 (210 × 297 мм).

Размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, нижнее – 20 мм, верхнее – 15 мм.

Текст самостоятельной работы печатается через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, кегль 14. Красная строка 1,25.

Страницы самостоятельной работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляется в правом нижнем углу без точки в конце и без указания «стр.» или «с».

Параграфы, пункты и подпункты (кроме введения, заключения, библиографического списка и приложений) нумеруют арабскими цифрами, например: раздел 1., параграф 1.1., пункт 1.1.1., подпункт 1.1.1.1.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Слово «раздел» не пишется.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание раздела. Заголовки и подзаголовки приводят в форме именительного падежа единственного или множественного числа. Разделы и подразделы следует

располагать всередине строки.Переносы слов в заголовках не допускаются. Каждый раздел, начинается с новой страницы. Шрифт TimesNew Roman, жирный, кегль 14. Между подразделом и основным текстом ставится 1 пробел. Точка в конце названия раздела, подраздела не ставится.Рисунки(чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки, рисунки) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются. На все рисунки должны быть даны ссылки по тексту пояснительной записки.

Рисунки должны иметь названия, которые помещают под рисунком посередине. Они нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы (Рис. 1. Генеральный план объекта). Шрифт Times New Roman, кегль 14. Нумерация рисунков сквозная. После названия рисунка ставится 1 пробел перед основным текстом.

Таблицы нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы (нумерация сквозная). Пример оформления таблицы:

Таблица 1 – Объемно-планировочные показатели по зданию

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Величина показателя
1	2	3	4
1	Площадь застройки	м ²	102 500
2	Жилая площадь	м ²	180 118

При переносе таблицы на другую страницу название столбцов таблицы не повторяется. Повторяются только номера столбцов. Над ними пишется «Продолжение таблицы» и указывается ее номер. После таблицы ставится 1 пробел перед основным текстом.

4. План-график выполнения самостоятельной работы

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения
1.	Выполнение рефератов по дисциплине «Архитектура гражданских и промышленных зданий»	7

5. Задания к самостоятельной работе

Студент выбирает тему реферата в соответствии со своими профессиональными интересами

1. Классификация промышленных зданий по архитектурно-конструктивным признакам.
2. Основные требования, предъявляемые к промышленным зданиям при их проектировании. Влияние технологического процесса на выбор объемно-планировочного и конструктивного решения промышленного здания.
3. Виды привязок колонн (крайних рядов) ОПЗ к разбивочным осям («0», «250», «500»). Правила привязки колонн в торцах ОПЗ. Фахверковые колонны (торцовые, продольные).
4. Виды деформационных швов в ОПЗ. Правила выполнения поперечных и

продольных температурных швов в зданиях с ж.б. каркасом. Перепад высот и примыкание перпендикулярных пролетов в ОПЗ.

5. Объемно-планировочные решения одноэтажных промышленных зданий. Виды планировок и блокирование цехов.

6. Объемно-планировочные решения двухэтажных и многоэтажных промышленных зданий.

7. Универсальные промышленные здания. Особенности объемно-планировочного и конструктивного решения.

8. Определение параметров производственных зданий (ширина пролета, шаг колонн, высота здания) на основе размещения оборудования, рабочих мест и пешеходных путей движения.

9. Железобетонный каркас одноэтажного промышленного здания. Элементы каркаса (колонны, стропильные конструкции, подстропильные конструкции, подкрановые балки, плиты перекрытия). На примере поперечного разреза здания.

10. Стальной каркас одноэтажного промышленного здания. Элементы каркаса (колонны, стропильные конструкции, подстропильные конструкции, подкрановые балки, плиты перекрытия). На примере поперечного разреза здания.

11. Пространственная жесткость железобетонного каркаса одноэтажного промышленного здания. Правила установки системы вертикальных и горизонтальных связей.

12. Виды фундаментов одноэтажного промышленного здания и их конструктивное решение. Определение глубины заложения. Фундаментные балки (расположение, конструктивное решение).

13. Элементы металлического каркаса одноэтажного промышленного здания. Колонны и фундаменты в зданиях с металлическим каркасом. Сопряжение колонн с фундаментом.

14. Стропильные и подстропильные конструкции одноэтажного промышленного здания с ж/б (металлическим каркасом).

15. Внутрицеховой транспорт промышленных зданий, его виды и влияние на объемно-планировочное решение промышленных зданий. Конструктивное решение.

16. Решение водостока на кровлях отапливаемых и неотапливаемых промышленных зданий.

17. Полы в промышленных зданиях. Влияние технологического процесса на выбор конструкции пола в промышленных зданиях.

18. Виды фонарных надстроек одноэтажного промышленного здания. Принцип устройства и конструктивное решение.

19. Стеновые ограждения одноэтажного промышленного здания (конструктивные решения и узлы крепления; гибкое и жесткое соединение).

20. Устройство перегородок в одноэтажном промышленном здании. Конструктивное решение перегородок. Узлы крепления 21. Устройство окон, дверей и ворот в промышленных зданиях.

22. Техничко-экономические характеристики по объемно-планировочному решению промышленного здания.

23. Разработка генплана промышленного предприятия. Техничко-экономические показатели участка застройки промпредприятия.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов : в 5 т. / Л. Ф. Шубин, И. Л. Шубин ; Науч.-исслед. ин-т строит. физики. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: БАСТЕТ, 2010. - Т. 5. - 430 с.: ил. -
2. Основы архитектуры и строительных конструкций : учеб для вузов / ред. А. К. Соловьев. - Москва : Юрайт, 2015. - 458 с.: ил. -

Дополнительная литература:

1. Архитектура: учебник для вузов / Маклакова Т. Г., Нанасова С. М., Шарапенко В. Г. и др.; под ред. Т. Г. Маклаковой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: АСВ, 2009. - 472 с.: цв. ил. -
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов : в 5 т. / Н. Ф. Гуляницкий ; Центр. науч.-исслед. ин-т теории и истории архитектуры. - 4-е изд., перераб.. - Москва: БАСТЕТ, 2009. - Т. 1. - 335 с.: ил. -
3. Архитектурные конструкции: учебное пособие / Дыховичный Ю. А., Казбек-Казиев З. А., Марцинчик А. Б. и др.; . - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Архитектура-С, 2006. - (Специальность "Архитектура"). - Кн. 1. - 246 с.: ил.
4. **Благовещенский, Федор Алексеевич.** Архитектурные конструкции / Благовещенский Ф. А., Букина Е. Ф.; . - Стер. изд.. - Москва: Архитектура-С, 2007. - 230 с.: ил.
5. **Гельфонд, Анна Лазаревна.** Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учебное пособие / Гельфонд А. Л.; . -Москва: Архитектура-С, 2007. - (Специальность "Архитектура"). - 276, [2] с.: ил.
6. Конструкции гражданских зданий: учебное пособие / Туполев М. С., Попов А. Н., Попов А. А. и др.; под ред. М. С. Туполева. - Стер. изд.. - Москва: Архитектура-С, 2006. - (Специальность "Архитектура"). - 239 с.: ил.
7. **Маклакова Т. Г..** Архитектура: учебник для вузов / Маклакова Т. Г., Нанасова С. М., Шарапенко В. Г. и др.; под ред. Т. Г. Маклаковой. - Москва: АСВ, 2004. - 464 с. [4] вкл. л. цв. ил.: ил., цв. ил. -
8. Основы архитектуры зданий и сооружений: учебник / Абуханов А. З., Белоконов Е. Н., Белоконова Т. М. и др.; . - 3-е изд., перераб. и доп.. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. - (Серия "Строительство"). - 327 с.: ил.
9. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (с изменениями на 2 декабря 2015 года). Приказ от 30 июня 2009 года №382
10. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. -М.: Издательство ОАО «Центр проектной продукции в строительстве» (ЦПП), 2011. -39с.
11. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий, СП (Свод правил) от 25 декабря 2003 года №23-103-2003
12. СП 51.13330. 2003. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-

03- 2003 (с Изменением №1)

13. СП 131.13330.2025. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*

14. СП 50.13330.2024 Свод Правил. Тепловая защита зданий «Тепловая защита зданий». –М.: 2024—06—16

«Центр проектной продукции в строительстве» (ЦПП), 2003. –33с.(

15. СП 121.13330.2012. Пожарная безопасность зданий и сооружений

16. Справочник современного проектировщика/под. общ. ред. Л.Р. Маиляна. – изд. 3-е. –Ростов н/Д: феникс, 2006. –540 с.: с ил.

17. **Шерешевский, Иосиф Абрамович.** Конструирование промышленных зданий и сооружений / Шерешевский И. А.; . - Изд. стер.. - Москва: Архитектура-С, 2007. - 167 с.: ил. -

18. **Шерешевский, Иосиф Абрамович.** Жилые здания. Конструктивные системы и элементы для индустриального строительства: пособие для учеб. проектирования / Шерешевский И. А.; . - Изд. стер.. - Москва: Архитектура-С, 2005. - 123 с.: ил.