

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

Методические указания
по выполнению практических занятий по дисциплине
«Промышленные здания»
Направление подготовки: 08.03.01 «Строительство»
Профиль Проектирование зданий

Ставрополь

Содержание

Введение.....	4
Практическая работа 1. <i>Правила привязки колонн каркаса одноэтажного промышленного здания к разбивочным осям.....</i>	5
Практическая работа 2. <i>Конструктивное решение фундамента промышленного здания. Фундаментные балки.....</i>	11
Практическая работа 3. <i>Выбор основных и фахверковых колонн сборного железобетонного каркаса. Подкрановые балки.....</i>	18
Практическая работа 4. <i>Несущие и ограждающие конструкции покрытий промышленных зданий.....</i>	30
Практическая работа 5. <i>Фонари промышленных зданий.....</i>	42
Практическая работа 6. <i>Конструктивное решение стен одноэтажного каркасного промышленного здания.....</i>	54
Практическая работа 7. <i>Окна промышленных зданий. Ворота промышленных зданий.....</i>	63
Практическая работа 8. <i>Конструктивное решение полов промышленных зданий.....</i>	71
Список рекомендуемой литературы.....	81

В данных указаниях приведены основы разработки объемно-планировочного и конструктивного решения промышленного здания, предложен метод выбора основных несущих конструкций каркаса здания, приведен ряд конструктивных решений основных узлов.

Материал изложен на основе действующих нормативных документов, современной практики проектирования и строительства, данных научных исследований.

Методические указания полностью соответствуют программе дисциплины «Промышленные здания».

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.

Теоретическая часть

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.

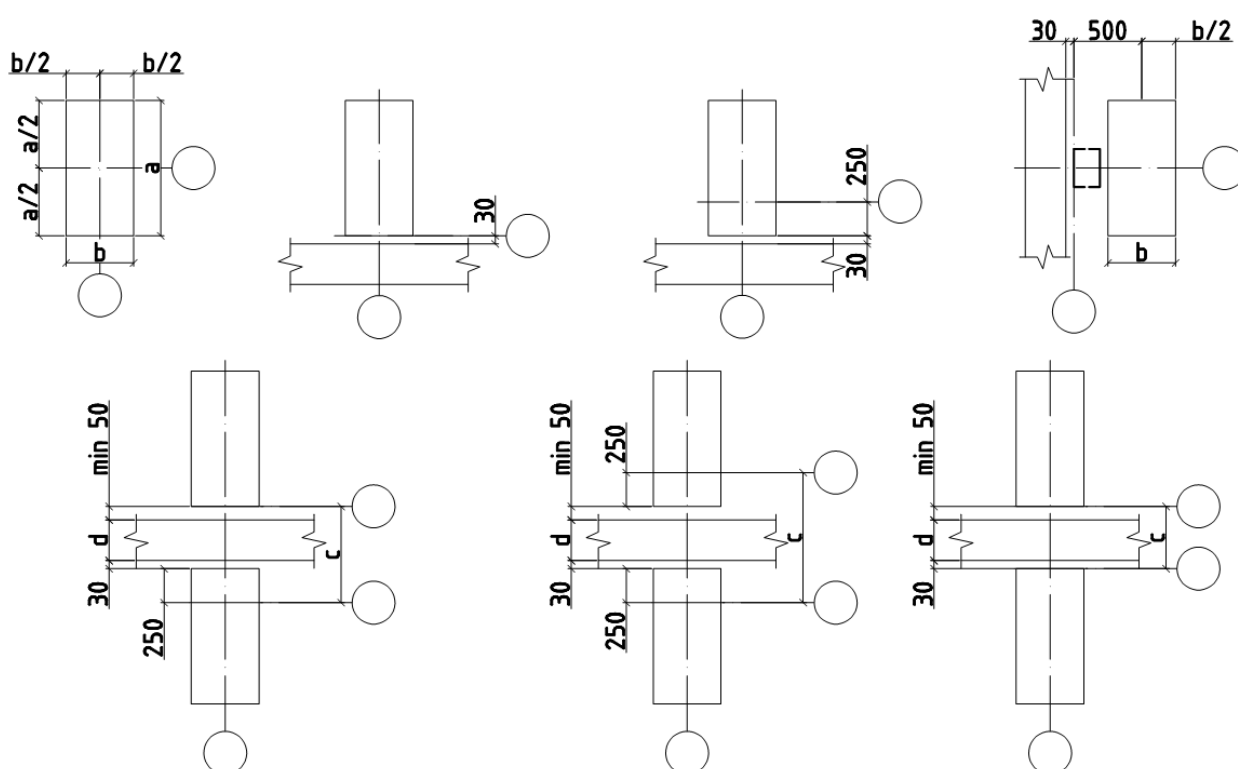


Рисунок 1- Привязка колонн к координационным осям. (d – толщина стеновой панели)
а) привязка колонн к средним осям; б), в) то же, колон и стен к крайним осям; г) то же, к поперечным осям в торцах здания; д), е), ж) то же, при перепаде высот параллельных пролетов.

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 вовнутрь 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	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.

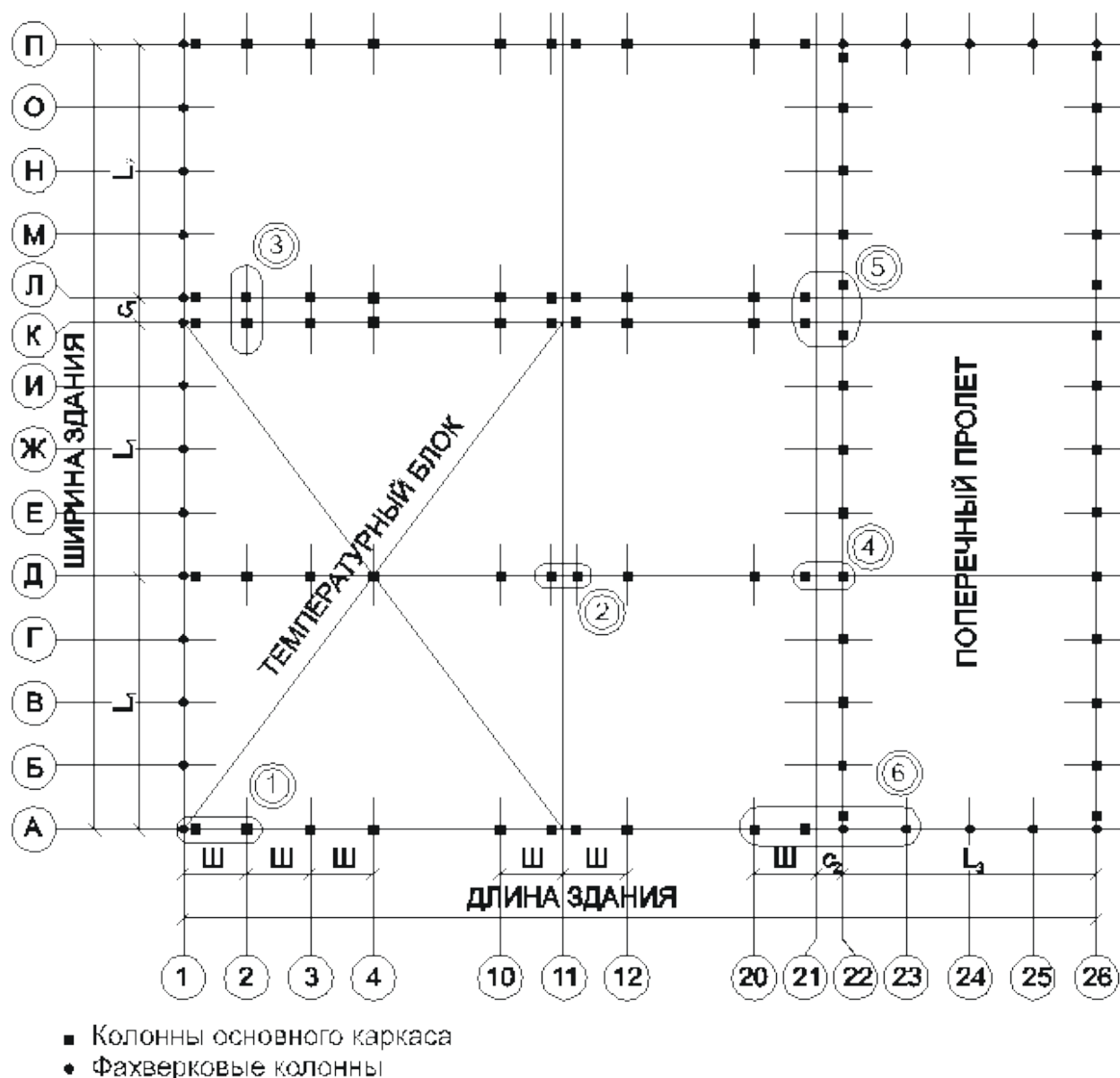
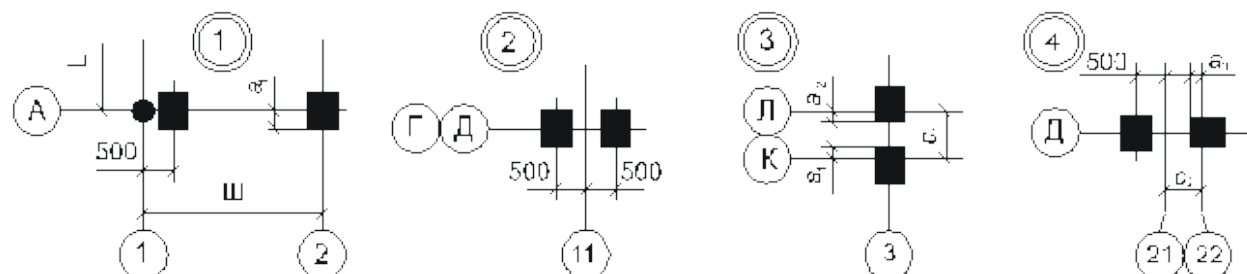


Рисунок 2- Схематический план (сетка разбивочных осей) одноэтажного промышленного здания с тремя продольными и одним поперечным пролетами



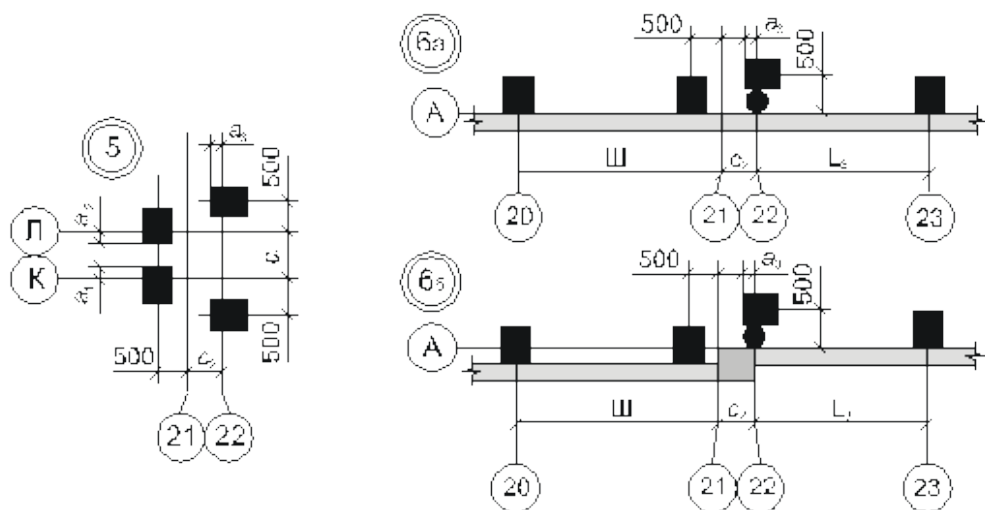


Рисунок 3 - Узлы к рис.1

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);

разработка 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 на мелком 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.

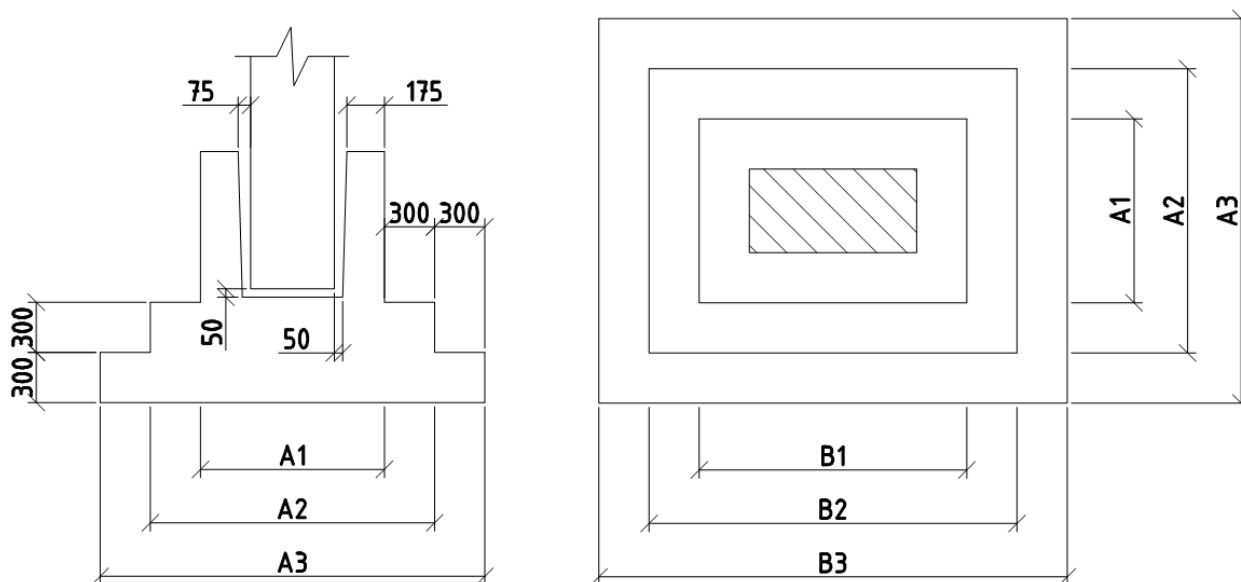


Рисунок 4- Фундамент стаканного типа для колонн одноэтажных промышленных зданий

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).

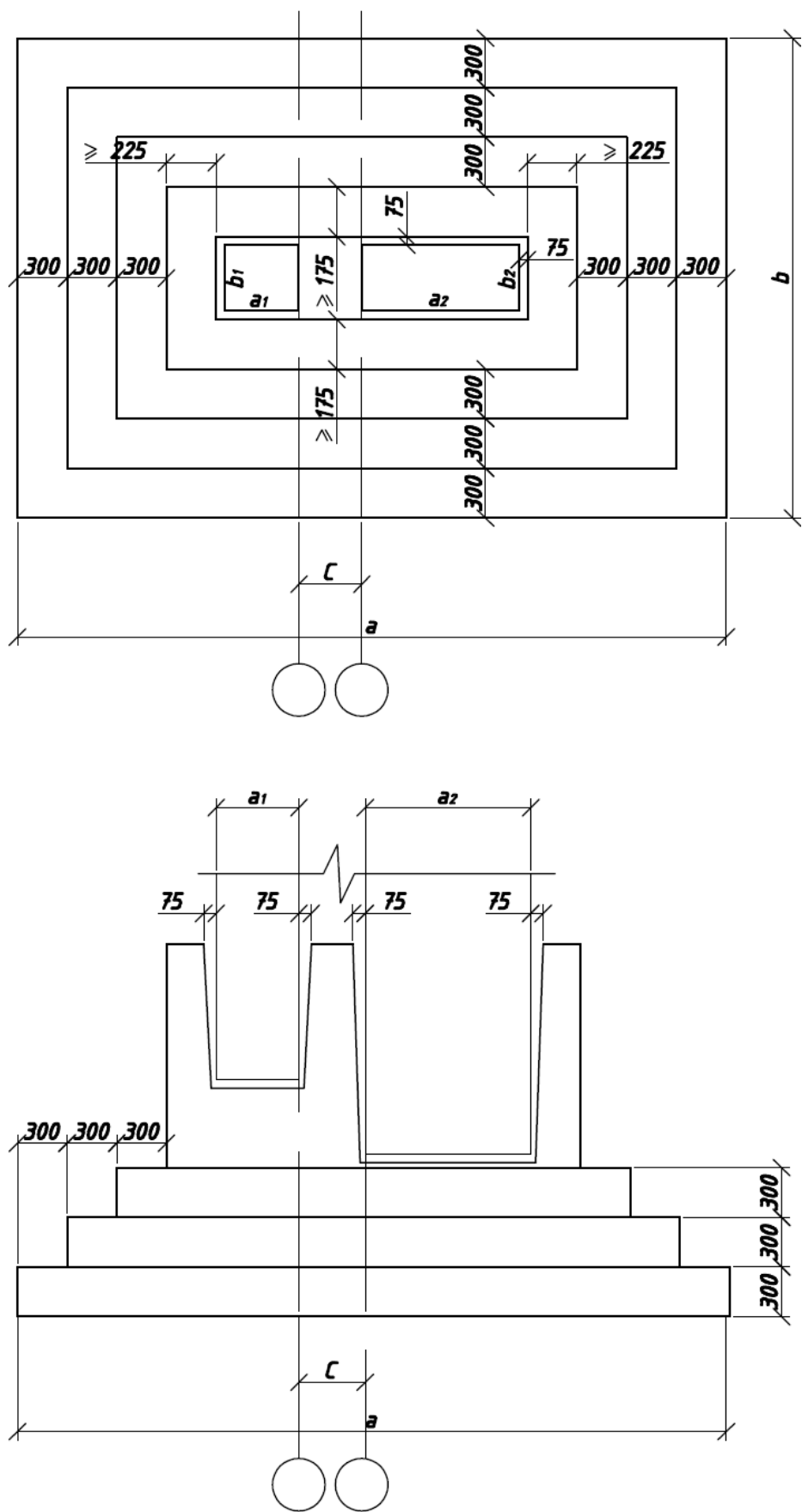


Рисунок 5 – Фундамент стаканного типа для смежных колонн

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.

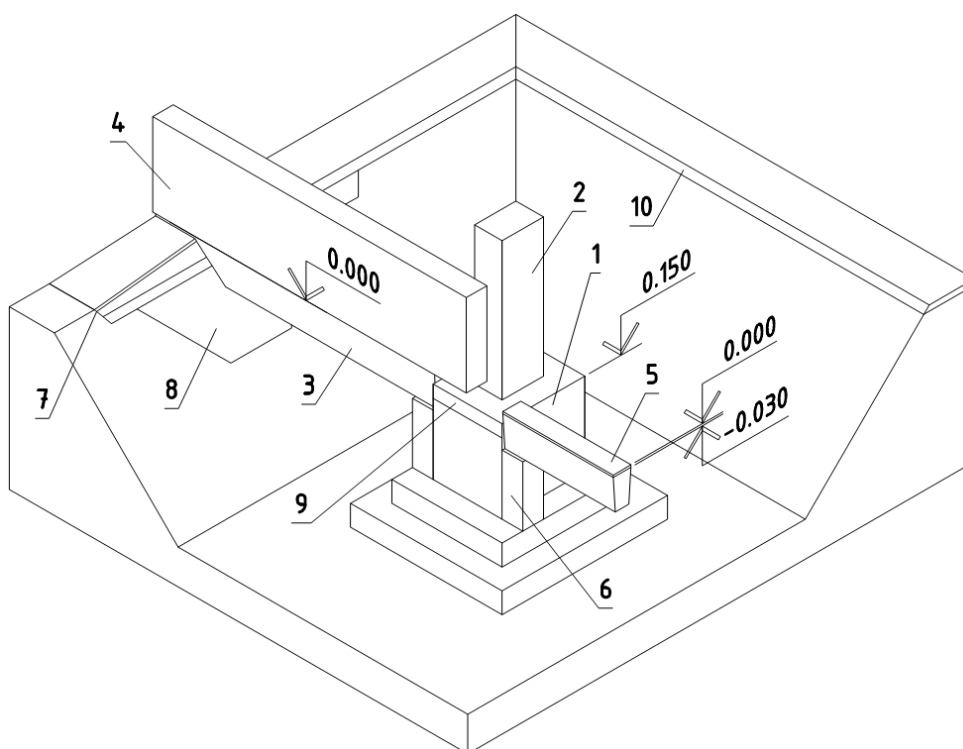
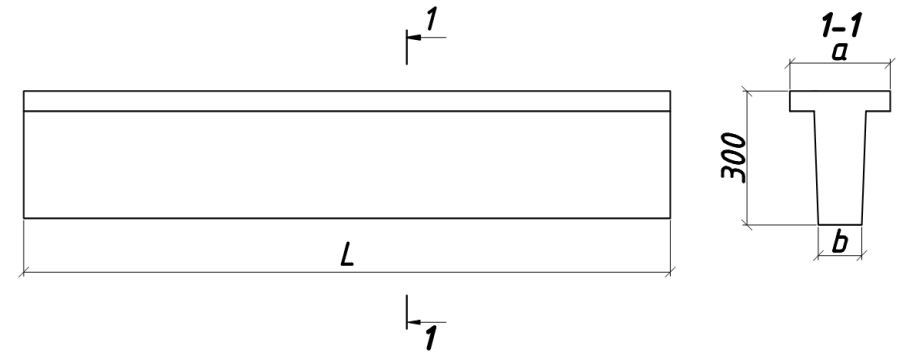


Рисунок 6 - Конструктивное решение фундамента: 1 - фундамент; 2 - колонна; 3 - фундаментная балка; 4 - стеновая панель; 5 - гидроизоляция; 6 - столбики; 7 - отмостка; 8 - глиняный замок; 9 -подсыпка из шлака; 10 - пол производственного здания; 11 - монтажный бетон

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

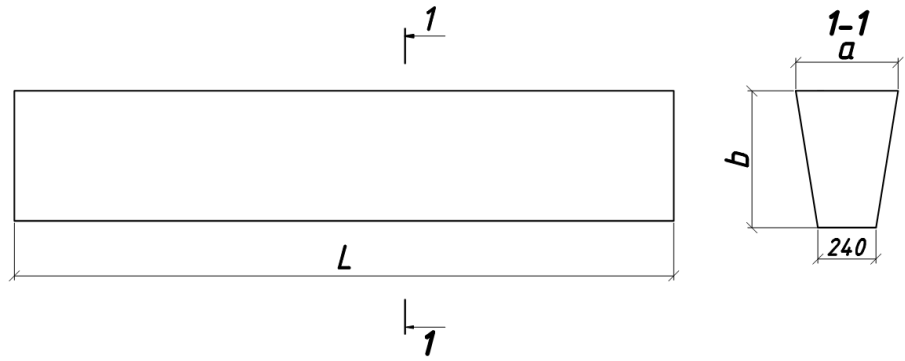
проникания влаги в засыпку через шов между стеной и обсыпкой устраивают глиняный замок. Вдоль фундаментных балок на поверхности грунта устраивают тротуар или отмостку с уклоном 0,03-0,05.

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



Обозначение	Марка	L	A	B	Масса, т	V бет, м ³	Сталь, кг
Серия 1.415.1- 2 выпуск 1	2ФБ6-2	5950	300	160	1	0,4	48,4
	2ФБ6-6	5500			0,92	0,37	45,6
	2ФБ6-10	5050			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.

Железобетонные колонны для зданий без мостовых опорных кранов

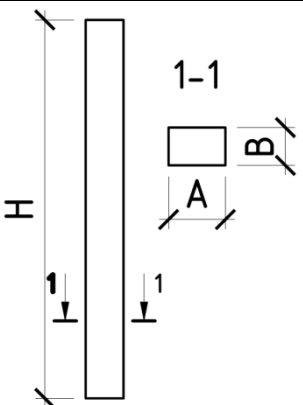
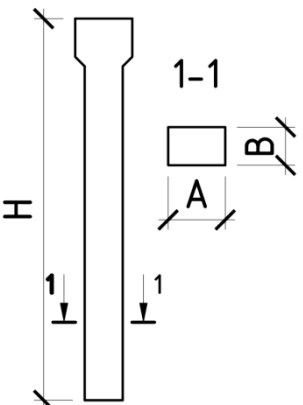
При проектировании одноэтажных производственных зданий высотой *от 3,0 до 14,4 м без мостовых опорных кранов, с подвесным подъемно-транспортным оборудованием грузоподъемностью до 5 т и без него*, одно-, двух- и многопролетных применяются бескрановые железобетонные колонны квадратного и прямоугольного 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) .

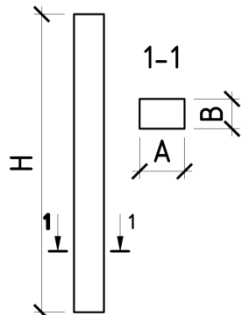
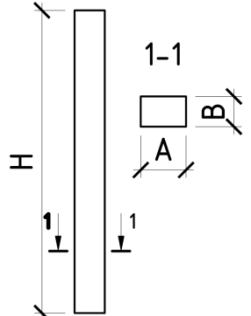
Таблица 4. Колонны железобетонные прямоугольного сечения

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 (г/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.

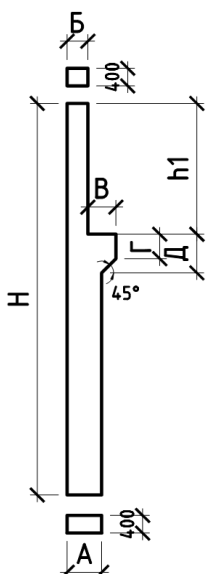
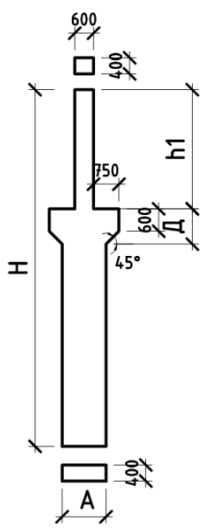
Колонны предназначены для одноэтажных, одно-, двух и многопролетных производственных отапливаемых и не отапливаемых зданий с пролетами 18, 24, 30, 36 м. При шаге крайних колонн 12 м необходимо устанавливать фахверковые колонны для крепления панелей длиной 6 м.

Таблица 5. Колонны железобетонные прямоугольного сечения

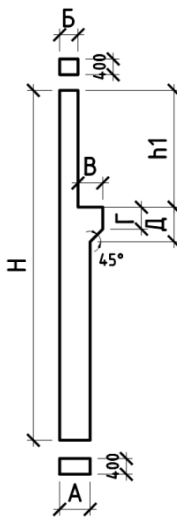
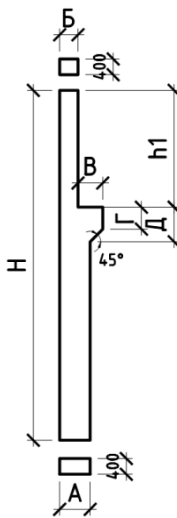
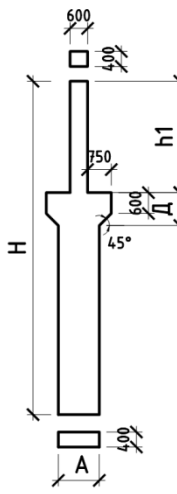
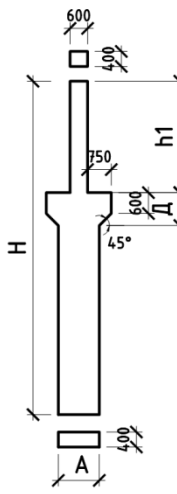
Вид конструкции и эскиз	Обозначение	Высота пролета, м	Марка	Размеры, мм			Масса, т
				Н	А	В	
Колонны крайние	Серия 1.423-3 выпуск 1	10,8 12,0 13,2 14,4	К108-12 К120-16 К132-2 К144-2	11700 12900 14100 15300	500 500 600 600	400	5,9 6,5 8,5 9,2
							
(Эскиз №1)							
Колонны средние	Серия 1.423-5 выпуск 1	10,8 10,8 12,0 13,2 14,4	К108-21 К-108-22 К120-40 К132-9 К144-10	11850 11250 12450 13650 14850	700 800 800 800 800	400 400 400 400 400	8,3 7,9 8,8 11,0 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 и эскиз	Обозна- чение	Марка	Кран, Q,t	Высота от пола, м		Размеры, мм							Мас- са, т
				про- лета	до верха рельса	Н	h1	А	Б	В	Г	Д	
Колонны крайние	 серия 1.424.1- 5 выпуск 1/87	1K84-5	5	8,4	6,15	9300	2900	600	380	670	450	900	5,2
		2K84-4	10,16	8,4	5,75	9300	3500	600	380	670	450	900	5,1
		3K84-5*	5	8,4	6,15	9450	3300	700	600	700	600	1200	6,8
		4K84-2*	10,16	8,4	5,75	9450	3900	700	600	700	600	1200	6,8
		1K96-5	5	9,6	7,35	10500	2900	600	380	670	450	900	6,0
		2K96-5	10	9,6	6,95	10500	3500	600	380	670	450	900	5,7
		3K96-7	16,20	9,6	6,55	10500	4100	600	380	670	450	900	5,7
		4K96-4*	5	9,6	7,35	10650	3300	700	600	700	600	1200	7,7
		5K96-5*	10	9,6	6,95	10650	3900	700	600	700	600	1200	7,6
		6K96-7*	16,20	9,6	6,55	10650	4500	700	600	700	600	1200	7,5
		1K108-4											
		2K108-6	5	10,8	8,15	11850	2900	700	380	670	450	800	7,6
		3K108-6	10	10,8	8,15	11850	3500	700	380	670	450	800	7,4
		4K108-7	16	10,8	7,75	11850	4100	700	380	670	450	800	7,2
		6K108-5*	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
		7K108-5*	16,20	10,8	7,75	11850	4500	800	600	700	600	1200	9,0
		32											
Колонны средние	 серия 1.424.1- 5 выпуск 1/87	5K84-1	5	8,4	6,15	9300	2900	600	600			1350	7,0
		6K84-2	10,16	8,4	5,75	9300	3500	600				1350	7,0
		7K84-4*	5	8,4	6,15	9450	3300	700				1300	7,6
		8K84-5*	10,16	8,4	5,75	9450	3900	700				1300	7,6
		10K84-2*	10,16	8,4	5,75	8850	3300	700				1300	7,2
		10K96-1							600			1350	8,5
		11K96-4*	16,20	9,6	6,95	10500	4100	600				1300	8,4
		12K96-6*	10,16	9,6	6,95	10650	3900	700				1300	8,3
		12K96-6*	16,20	9,6	6,95	10650	4500	700	600			1300	9,2
		9K108-1	10,16	10,8	8,15	11850	3500	700				1300	9,2
		10K108-2	16,20	10,8	7,75	11850	4100	700				1250	10,0
		32	10,8	8,15	11850	3300	800	1250				9,9	
		11K108-6*	5	10,8	8,15	11850	3900	800				1250	9,8
		12K108-6*	10,16	10,8	7,75	11850	4500	800				1250	9,8
	13K108-20*	16,20	32										

Вид конструкции и 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											
		3K120-5	16	12,0	8,95	13050	3500	700	380	670	450	800	8,0
		4K120-12*	20,32	12,0	8,95	13050	4100	700	600	700	600	1200	9,3
		5K120-31*	10,16	12,0	8,95	13050	3900	800	600	700	600	1100	10,1
			20,32	12,0	8,95	13050	4500	800	600	700	600	1100	10,0
		1K132-7											
		2K132-7	10	13,2	10,55	14250	3500	800	380	670	450	700	10,1
		3K132-6	16	13,2	10,15	14250	4100	800	380	670	450	700	9,8
		4K132-7*	20,32	13,2	10,15	14250	4100	800	600	700	600	1100	11,0
		5K132-18*	10	13,2	10,55	14400	3900	900	600	700	600	1000	12,1
			16,20	13,2	10,15	14400	4500	900	600	700	600	1000	11,9
		1K144-6											
2K144-7	10	14,4	11,75	15450	3500	800	380	670	450	700	11,0		
3K144-8	16	14,4	11,35	15450	4100	800	380	670	450	700	10,8		
4K144-9*	20,32	14,4	11,35	15450	4100	900	600	700	600	1000	12,0		
5K144-27*	10	14,4	11,75	15600	3900	900	600	700	600	1000	13,2		
	16,20,	14,4	11,35	15600	4500	900	600	700	600	1000	13,0		
Колонны средние		6K120-10											
		7K120-14	10	12,0	9,35	12450	3300	800	600	-	-	1250	10,6
		8K120-4	16	12,0	8,95	12450	3900	800				1250	10,4
		9K120-35	20,32	12,0	8,95	12600	3900	900				1200	11,3
		10K120-22	10	12,0	9,35	13050	3900	800				1250	10,9
		11K120-24	16	12,0	8,95	13050	4500	800				1250	10,7
			20,32	12,0	8,95	13200	4500	900				1200	11,6
		6K132-15											
		7K132-10	10	13,2	10,55	13800	3300	900	600	-	-	1200	12,5
		8K132-25	16,20,	13,2	10,15	13800	3900	900				1200	12,4
		9K132-19	32	13,2	10,55	14400	3900	900				1200	12,9
			10	13,2	10,15	14400	4500	900				1200	12,7
			16,20,										
		6K144-17	10						600	-	-	1200	13,6
		7K144-14	16,20,	14,4	11,75	15000	3300	900				1200	13,5
		8K144-37	32	14,4	11,35	15000	3900	900				1200	13,5
		9K144-39	10,16	14,4	11,75	15600	3900	900				1200	14,0
			16,20,	14,4	11,35	15600	4500	900				1200	13,8
			32										

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).

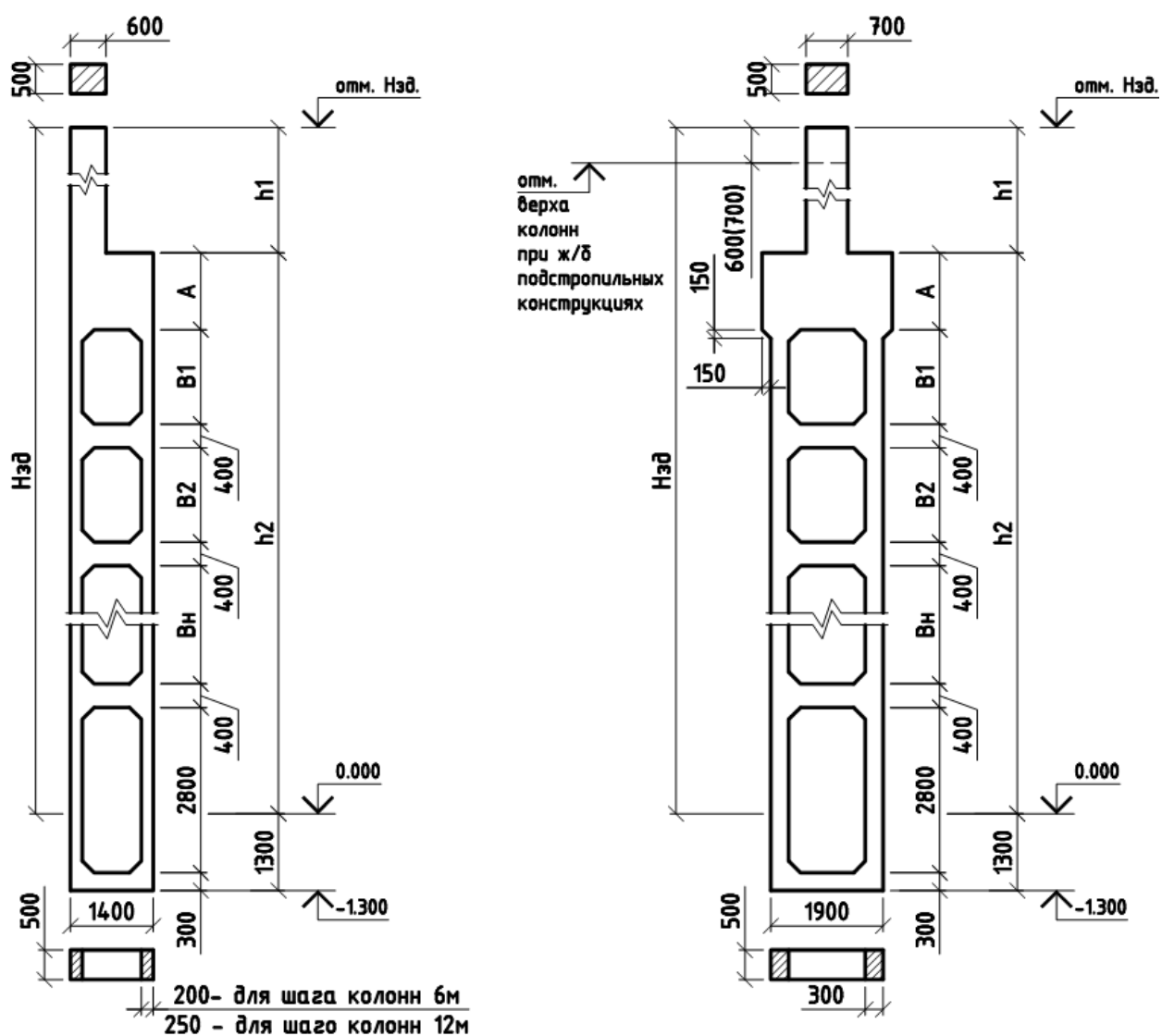


Рисунок 7 – Колонны двухветвевые крайние и средние

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	6	4100 4700	900 1100	1600 1600	1600 1600	2000 1600	2000 1600	- -	13,5 13,9
3КД156-4* 4КД156-9.4			12	4500 5100	1300 1500	1600 2000	1600 2000	1600 2000	1600 -	- -	15,2 14,9
1КД168-8.4* 2КД168-6.4		16,8	6	4100 4700	900 1100	1600 1600	1600 2000	1600 2000	1600 -	1600 -	14,5 14,5
3КД168-8.4* 4КД168-8.5			12	4500 5100	1300 1500	1600 1600	1600 1600	2000 2000	2000 2000	- -	16,0 16,3
1КД180-8.4* 2КД180-7.7		18,0	6	4100 4700	900 1100	1600 1600	1600 1600	2000 1600	2000 1600,	2000 2000	15,3 15,3
3КД180-6.4* 4КД180-8,5.			12	4500 5100	1300 1500	1600 2000	1600 2000	1600 2000	1600 2000	2000 -	17,3 17,0
Средние колонны											
5КД156-12.4* 6КД156-3.4		15,6	12	4500 5100	900 1100	1600 1600	1600 1600	2000 1600	2000 1600	- -	19,5 19,1
7КД156-3.3* 8КД156				3900 4500	1300 1500	1600 2000	1600 2000	1600 2000	1600 -	- -	19,0 18,7
5КД168-5.4* 6КД168-5.4		16,8	12	4500 5100	900 1100	1600 1600	1600 1600	1600 2000	1600 2000	1600 -	20,3 20,8
7КД168-1.4* 8КД168-4.5				3900 4500	1300 1500	1600 1600	1600 1600	2000 1600	2000 2000	- -	19,8 20,3
5КД168-12.5* 6КД180-11.4		18,0	12	4500 5100	900 1100	1600 1600	1600 1600	2000 1600	2000 1600	2000 2000	22,1 21,7

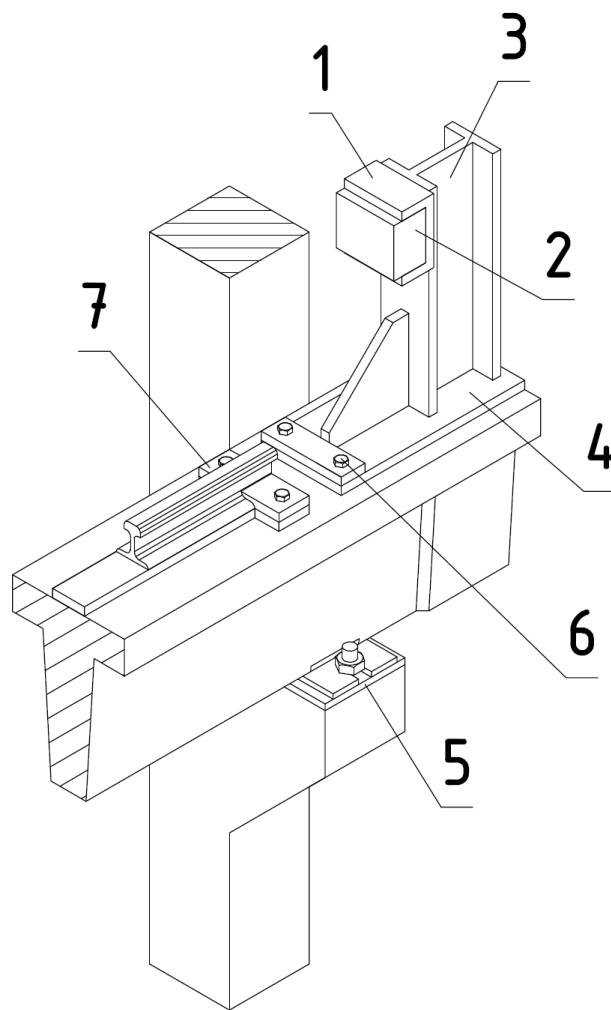


Рисунок 8 – Устройство тормозного упора

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. Чаше всего приколонные стойки фахверка изготавливают из 2 швеллеров №20, сваренных «коробочкой».

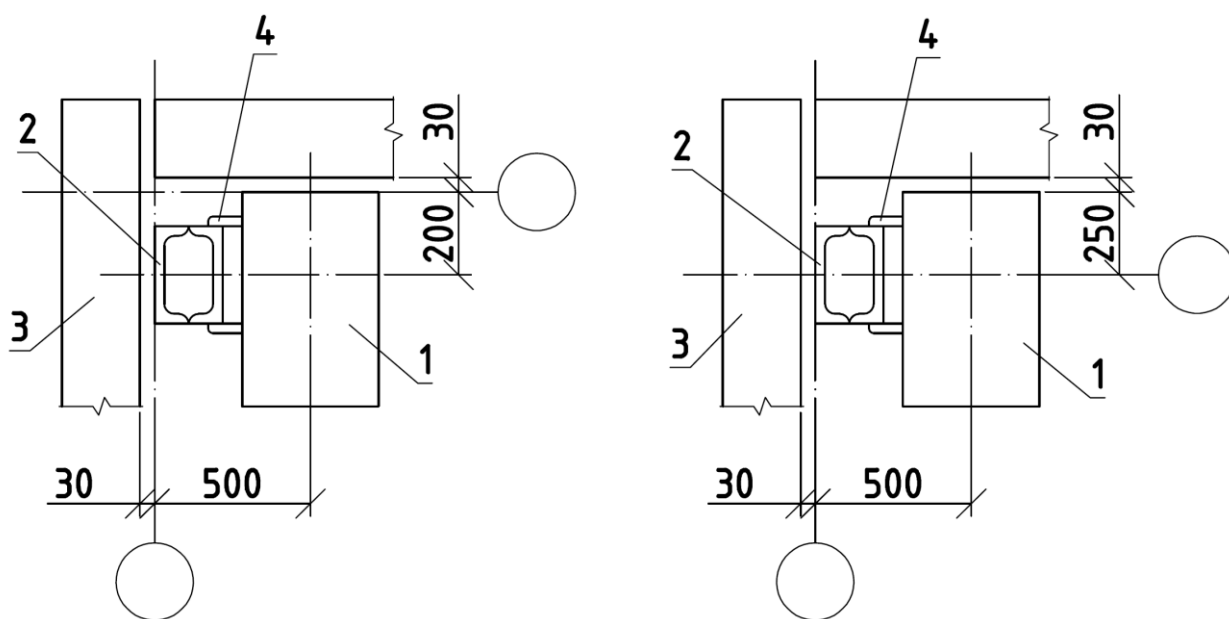
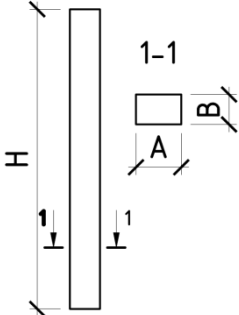
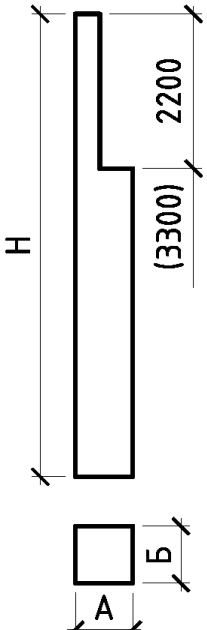


Рисунок 9 - Установка приколонных стоек фахверка при привязке колонн «0» и «250»: 1 - колонна каркаса; 2- приколонная стойка фахверка; 3- торцевая стеновая панель; 4 - элементы крепления приколонной стойки к колонне

Таблица 8. Номенклатура железобетонных фахверковых колонн

Вид конструкции и эскиз	Обозначение	Марка	Размеры, мм			Расход материала		Масса, т
			Н	А	Б	Бетон, м³	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			3,3	177,2	8,1
		9КФ163-1	16300	600	400	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 пролету. 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.

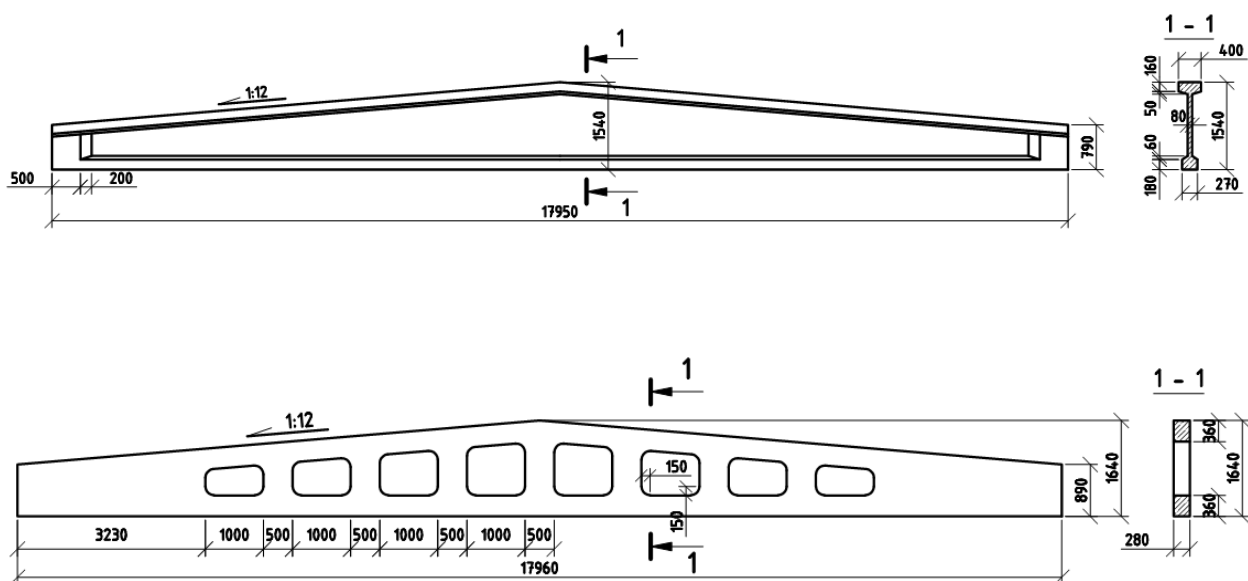


Рисунок 10 - Балка длиной 18м - марка ЗБДР18-6К7Т

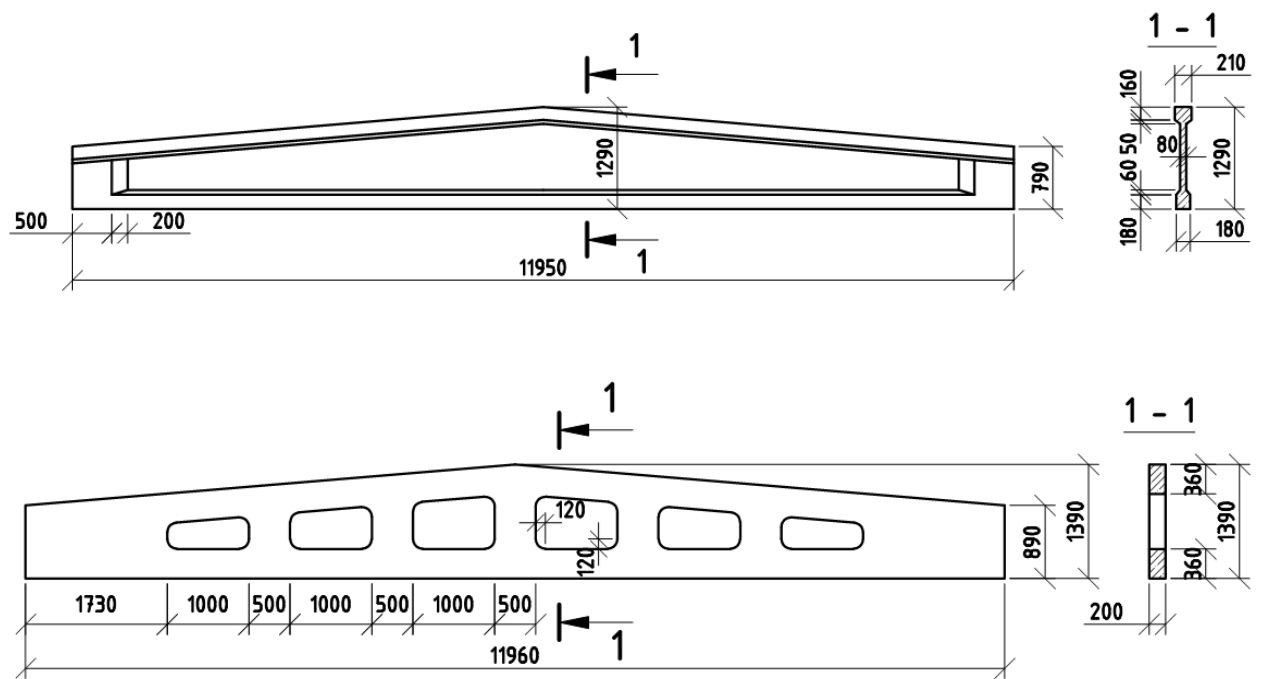


Рисунок 11 - Балка длиной 12 м

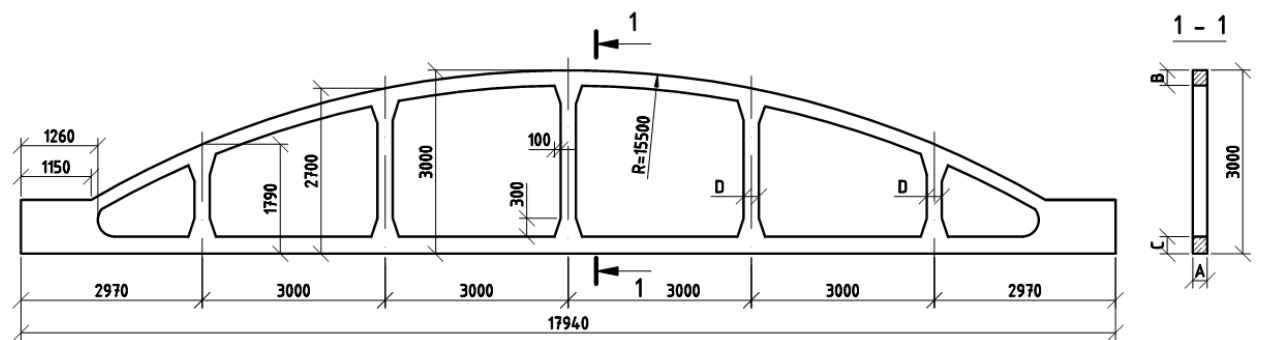


Рисунок 12 - Фермы для скатной кровли.

Марка 2ФБС18-5АШв (шаг ферм 6 м; А=240; В=250; С=280; D=250)

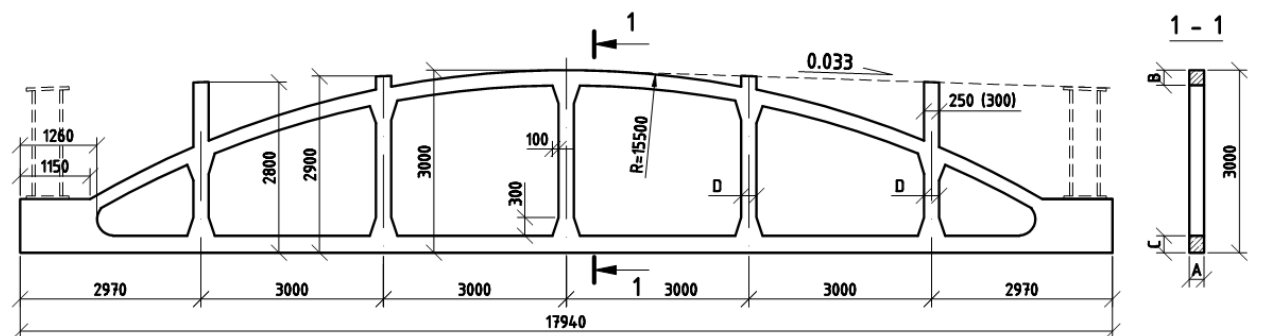


Рисунок 13 - Фермы для малоуклонной кровли

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 6 м 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.

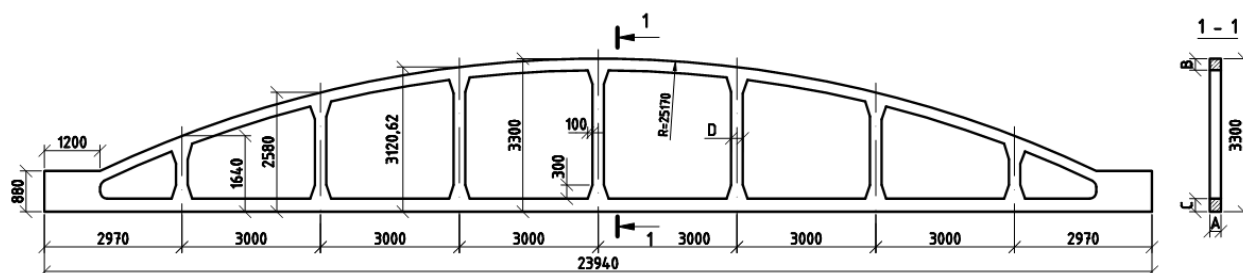


Рисунок 14 - Фермы для скатной кровли.

Марка 3ФБС24-8К7 (шаг ферм 6 м; А=240; В=250; С=280; D=250)

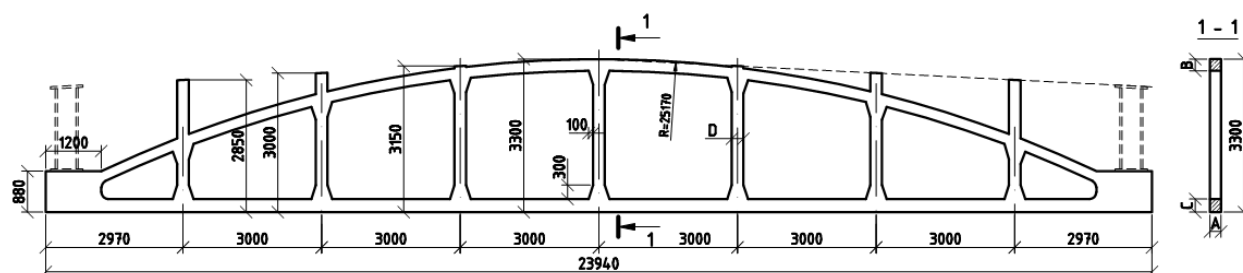


Рисунок 15 - Фермы для малоулонной кровли.

Марка 2ФБМ24-6АШВ (шаг ферм 6 м; А=240; В=250; С=280; 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.

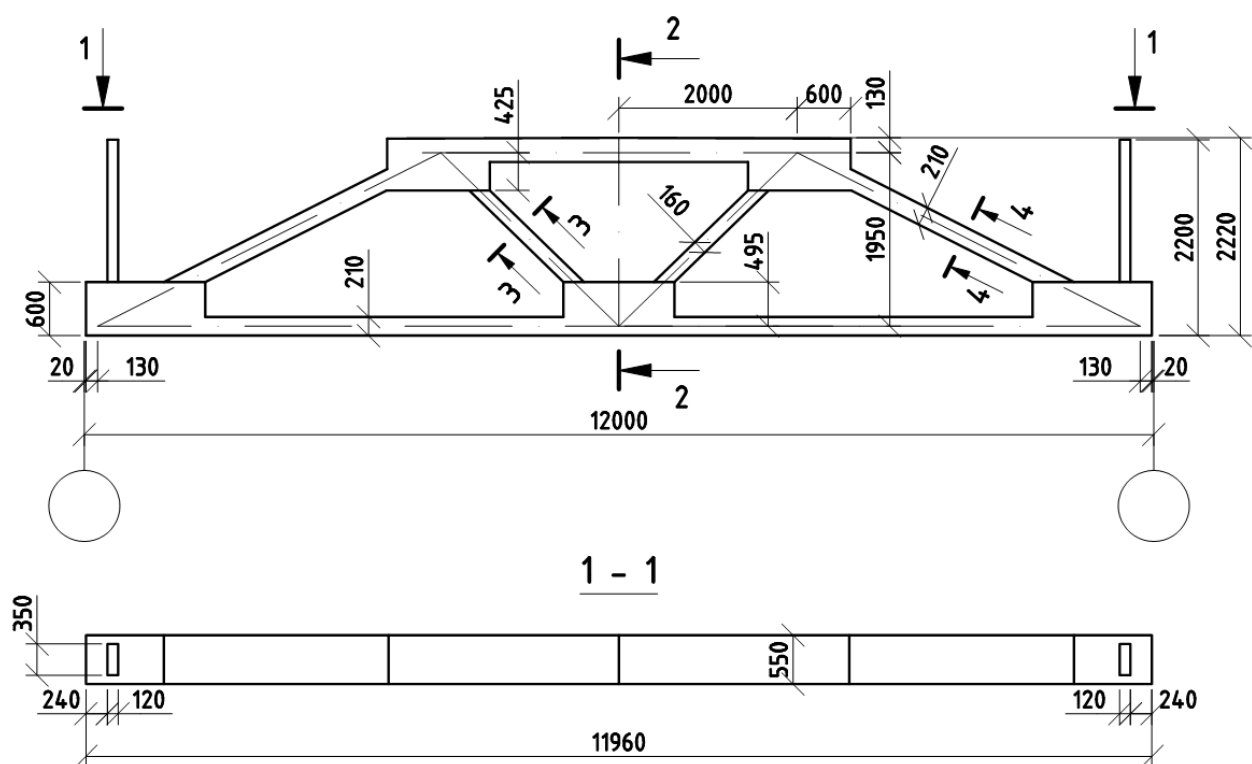
Железобетонные подстропильные фермы предназначены для использования в скатных покрытиях зданий при шаге средних (или средних и крайних) колонн 12 м и стропильных конструкциях в виде железобетонных ферм, установленных с шагом 6 м. Железобетонные подстропильные фермы устанавливаются на колонны вдоль здания, 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

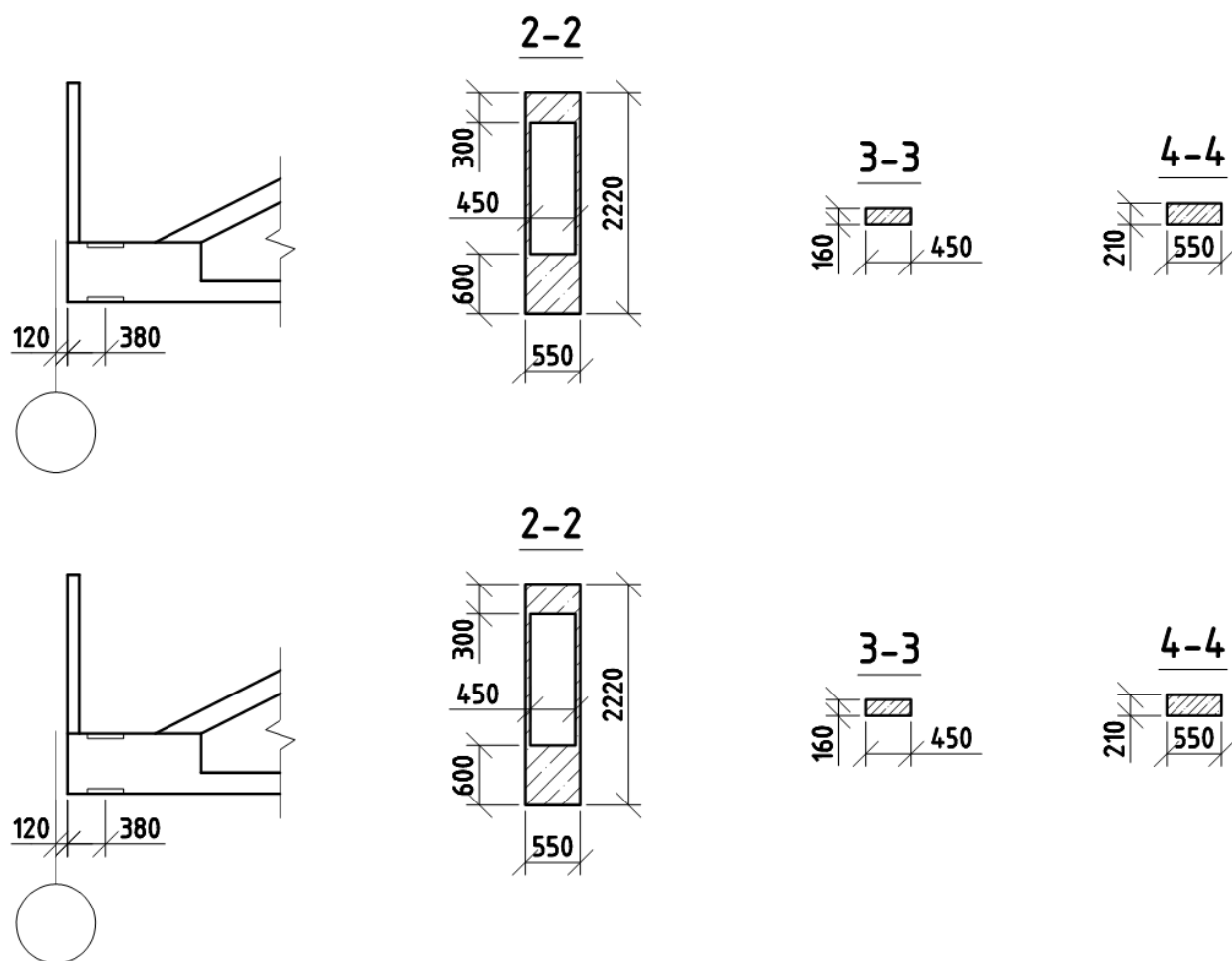


Рисунок 16 - Подстропильные фермы для зданий со скатной кровлей.

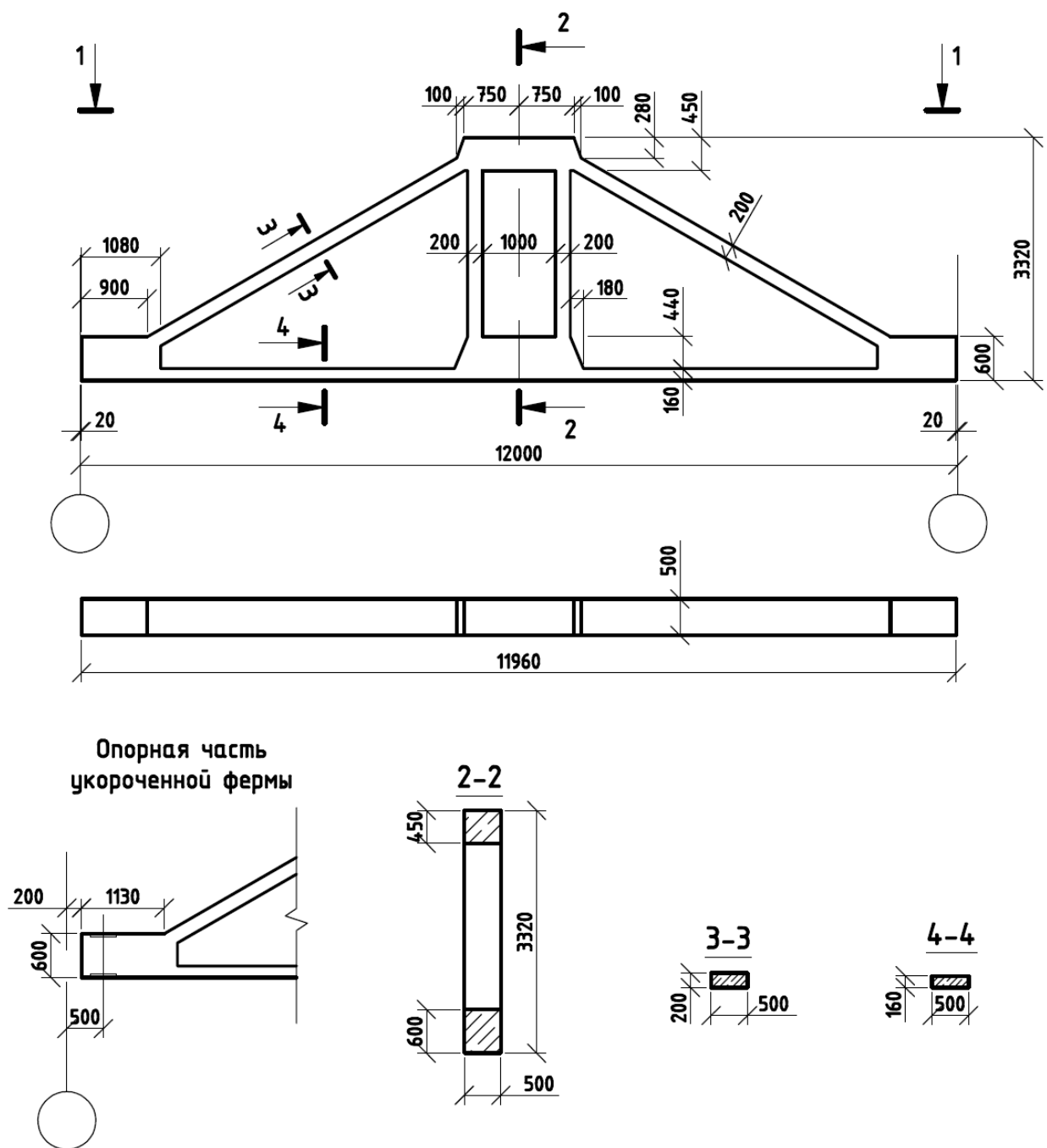


Рисунок 17 - Подстропильные фермы для зданий с малоуклонной кровлей.

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

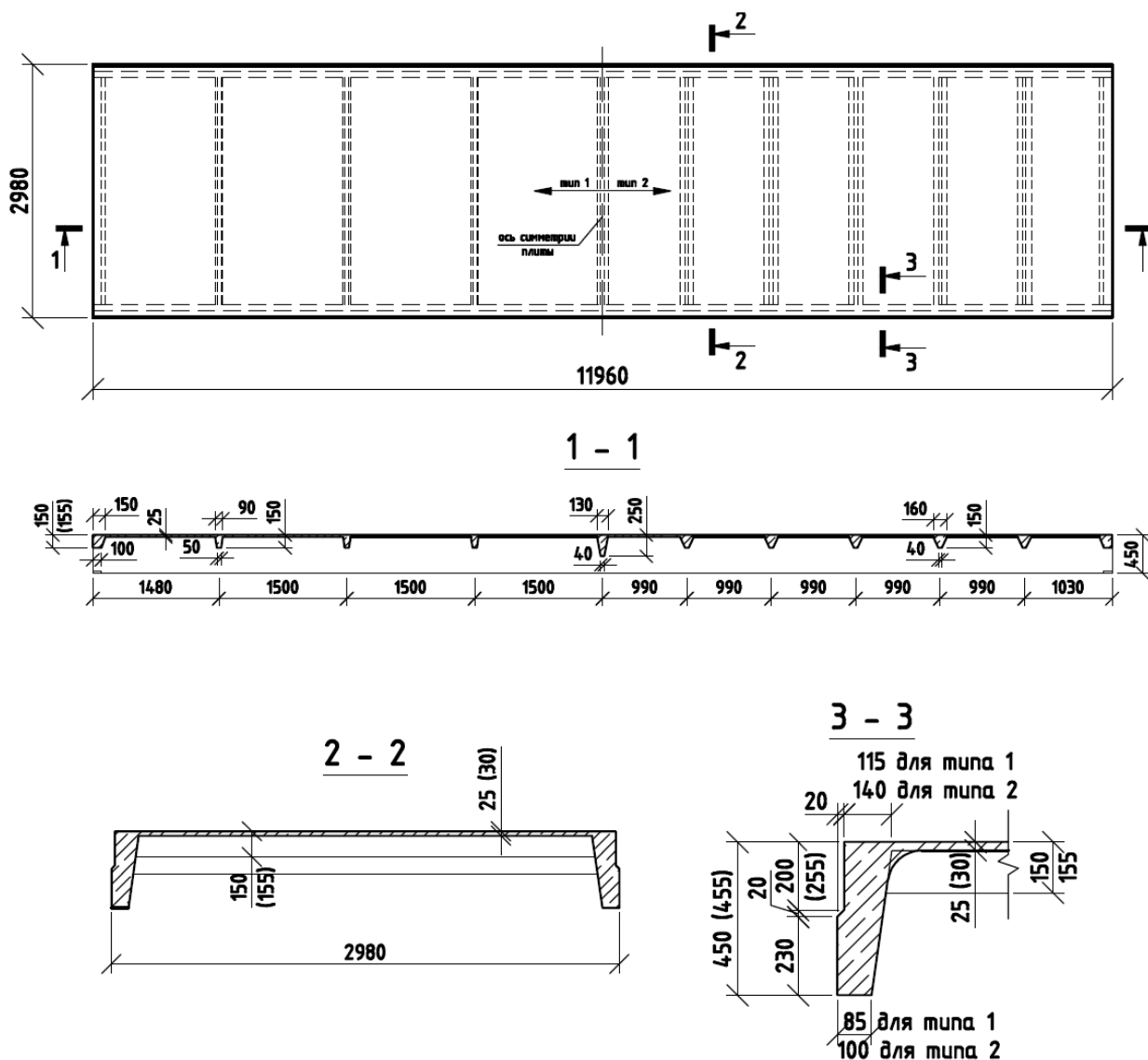


Рисунок 18 - Плиты покрытия 12 м.

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.

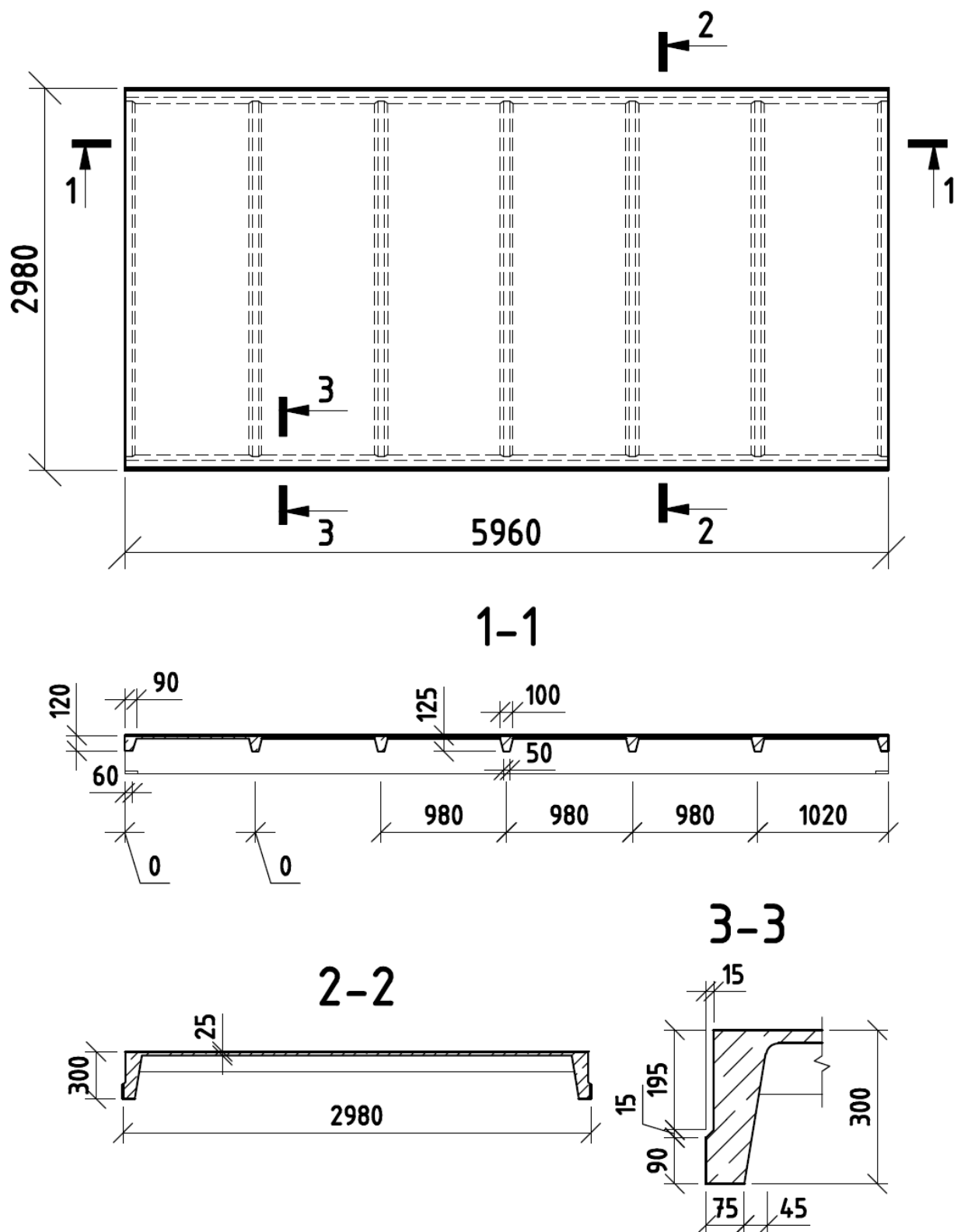


Рисунок 19 - Плиты покрытия 6 м.

Таблица 9. Сборные железобетонные доборные плиты

Марка плиты	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

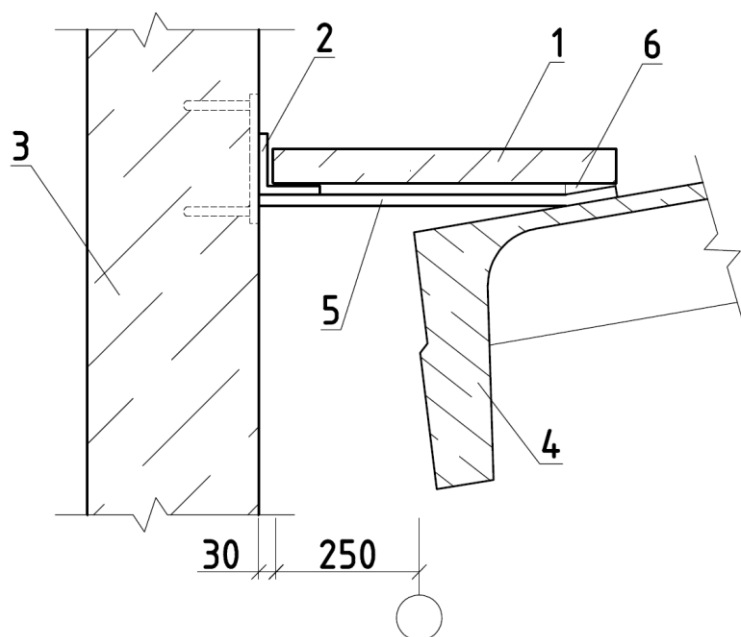


Рисунок 20 - Установка доборных плит покрытия при привязке колонн каркаса "250" и скатной кровле: 1 - доборная плита покрытия (см. таблицу 5); 2 - стальной уголок 100x100x8 (приварить к закладной детали стеновой панели); 3 - парапетная панель; 4 - железобетонная ребристая плита покрытия; 5 - деталь крепления 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.

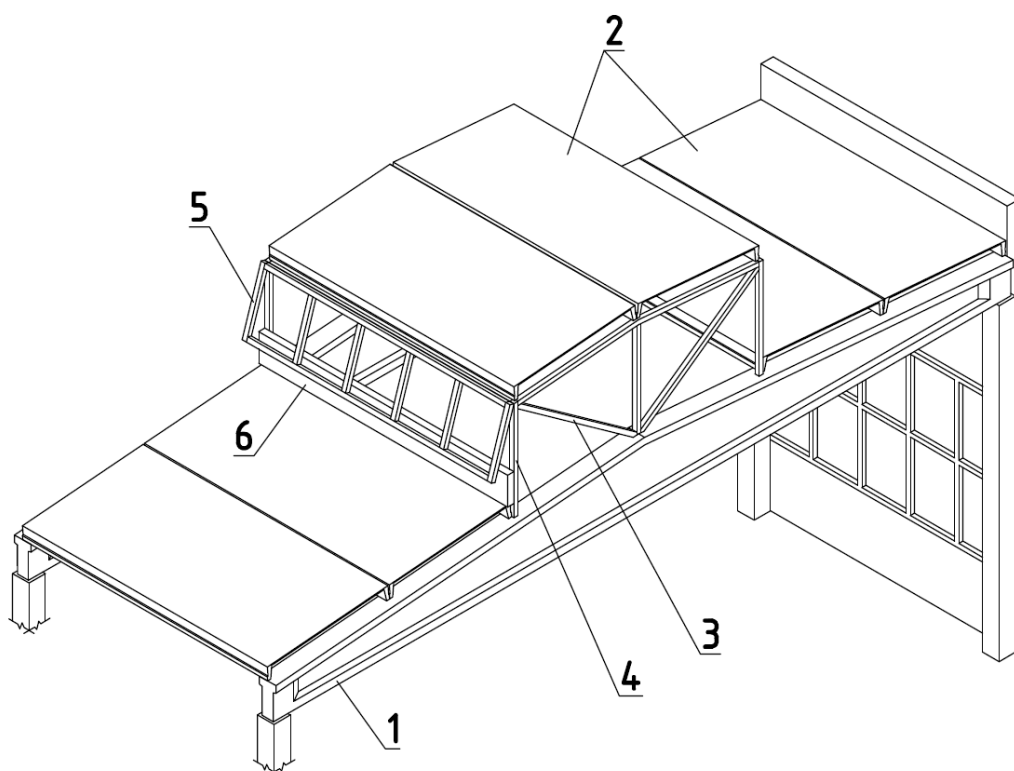


Рисунок 21- Светоаэрационный фонарь

Таблица 10. Унифицированные размеры прямоугольных фонарей

Марка фонаря	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	1x1750 2x1250
24	12	1x1750 2x1250
30;36	12	2x1250 2x1500

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

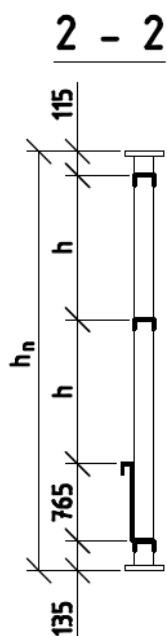
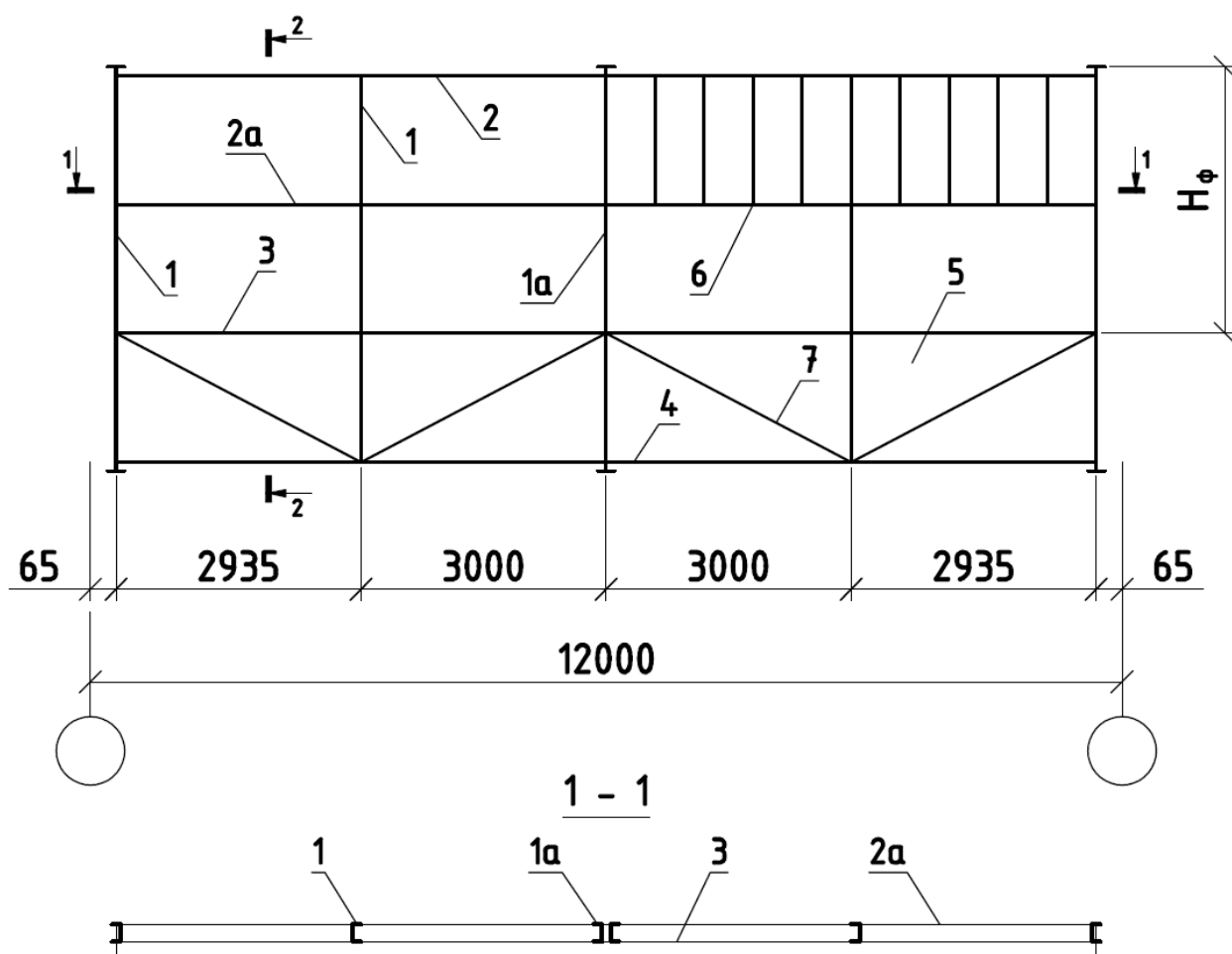
Фонарные панели устанавливаются на несущие конструкции покрытия в плоскостях остекления, т.е. вдоль фонаря, и несут на себе остекленные створные переплеты фонаря и механизмы открывания переплетов. Панели изготавливают длиной 12 м независимо от шага несущих конструкций покрытия и различают высотой, которая определяется номинальной высотой фонаря Нф. 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
		Н _ф	Н	h _н	
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	Нф, мм	hн, 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.

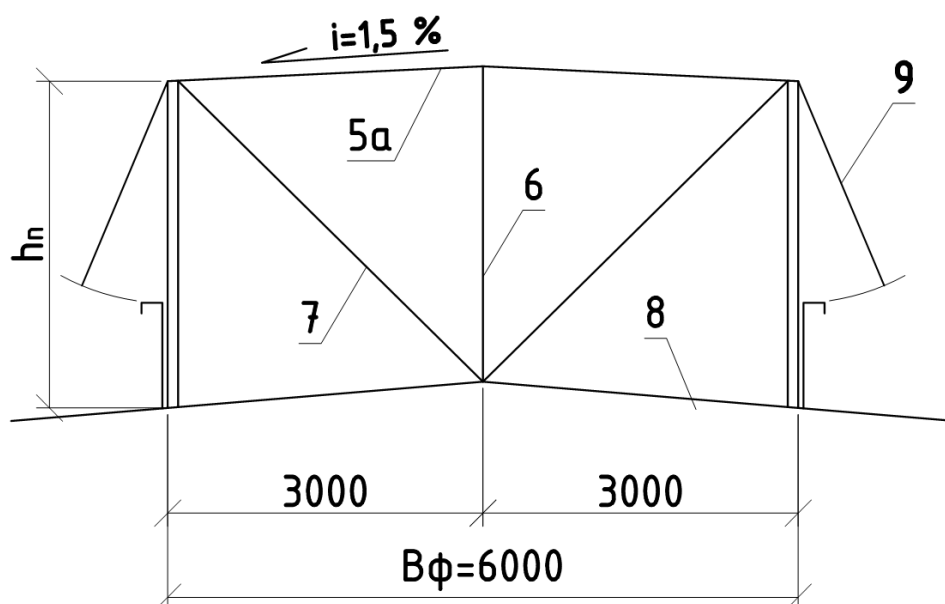


Рисунок 23- Поперечная рама фонаря: 5а - ригель из двух швеллеров; 6 - стойка из двух уголков; 7 - раскос из двух уголков; 8 - верх несущей конструкции покрытия; 9 - остекленный переплет фонаря.

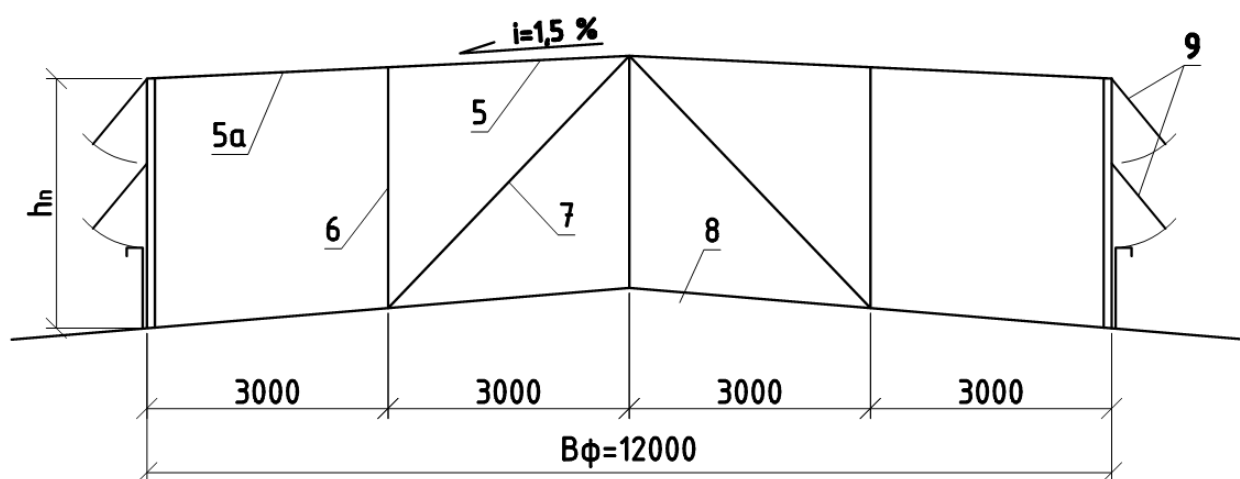


Рисунок 24 - Поперечная рама фонаря: 5 - ригель из двух уголков; 5а - ригель из двух швеллеров; 6 - стойка из двух уголков; 7 - раскос из двух уголков; 8 - верх несущей конструкции покрытия; 9 - остекленные переплеты фонаря.

Переpleты фонаря изготавливают длиной 6 м. В пределах этой длины в переpleт устанавливается 10 стекол, иногда-5. Переpleты 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 переpleтов по высоте приняты 1250,1500, 1750

Таблица 14. Маркировка и основные показатели переpleтов

Марка переpleтов	Номинальная высота, Нн, мм	Конструктивная высота Нк, мм	Размер стекол, мм	Масса, кг
ПФ125	1250	1195	575х1110	87
ПФ150	1500	1449	575х1360	95
ПФ1750	1750	1695	575х1610	102

Для остекления переpleтов 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.

Переpleты всех типов имеют верхнюю подвеску. Открывание переpleтов 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.

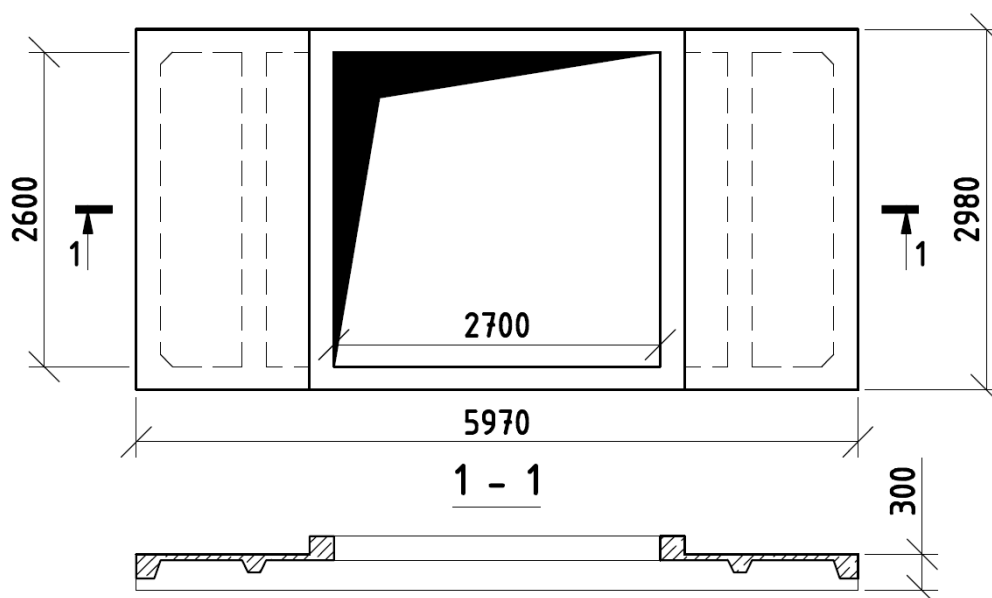
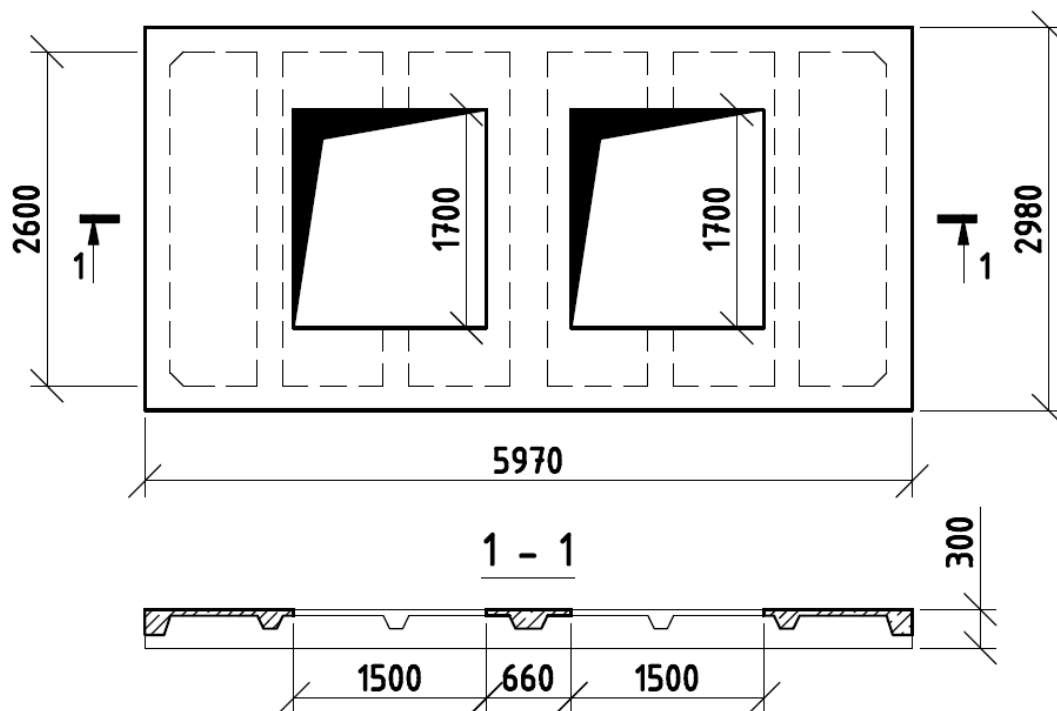
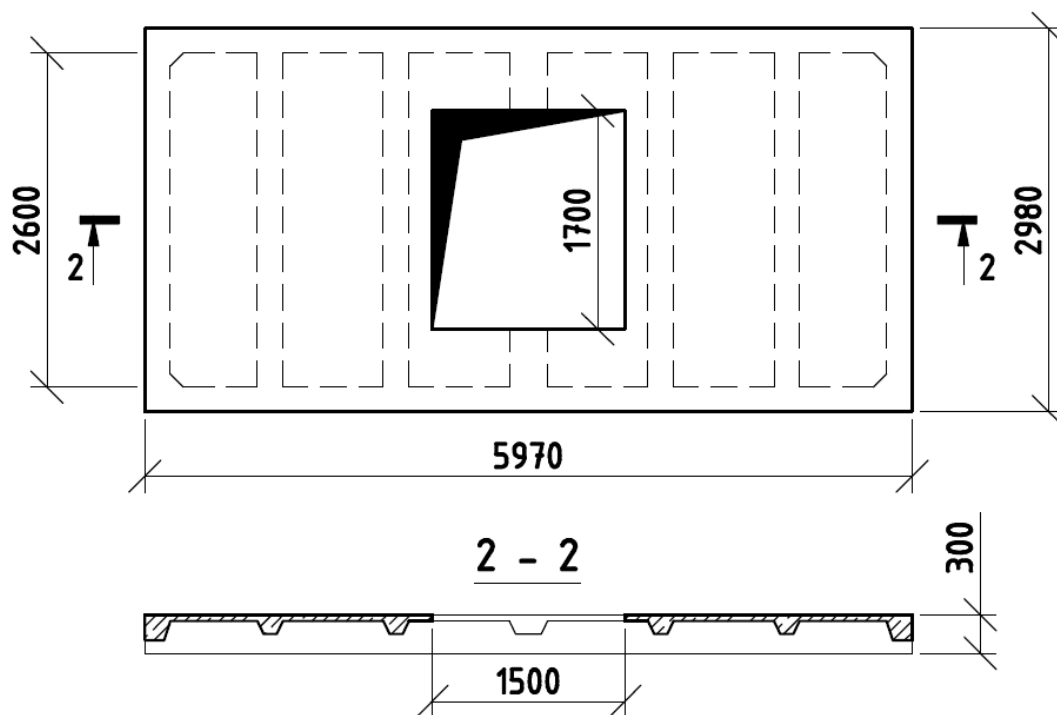


Рисунок 25 - Плита покрытия типа ПФ с проемом в полке для зенитного фонаря

a)



δ)



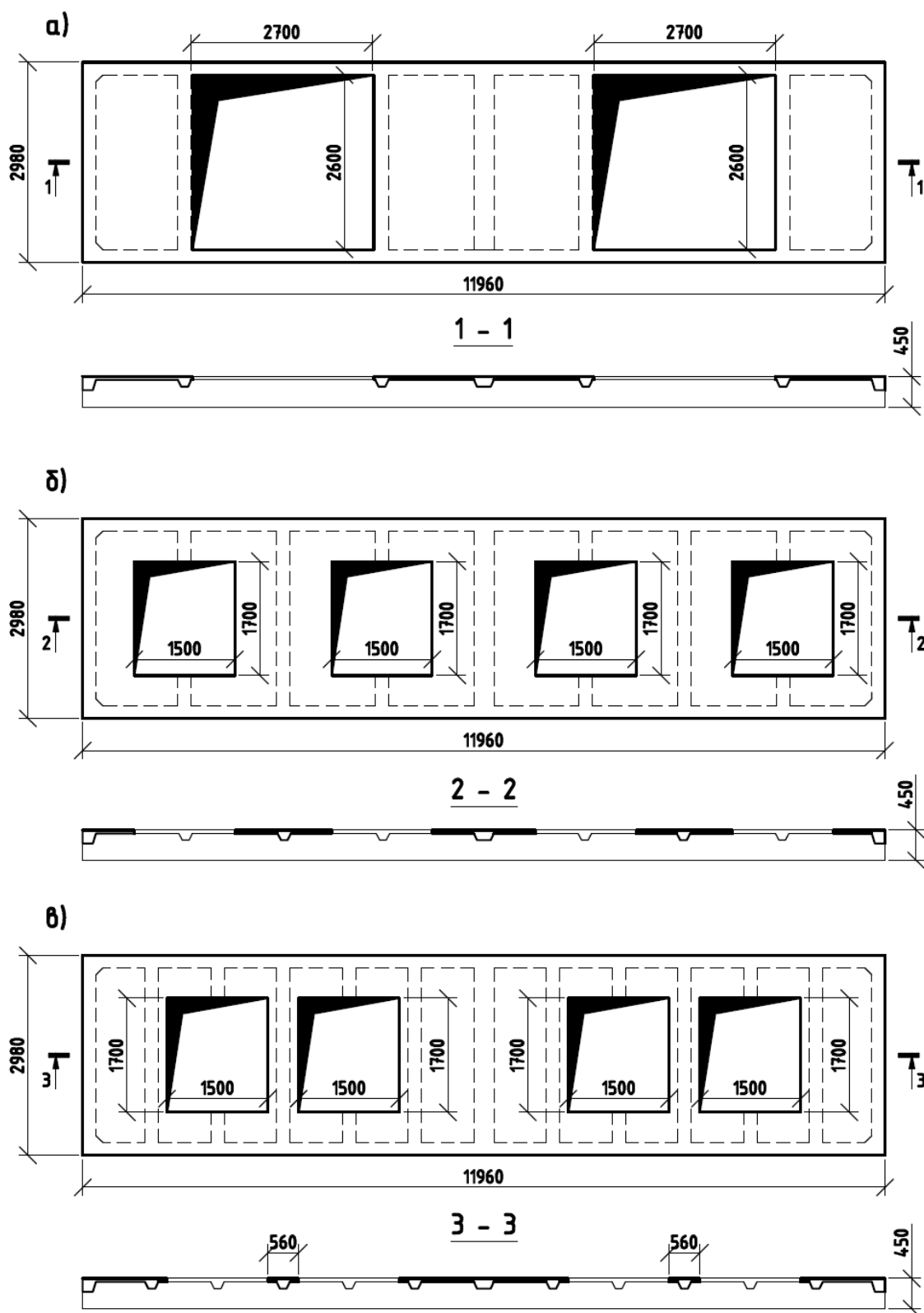


Рисунок 26 - Плиты покрытия с проемами в полке для зенитных фонарей

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 промздания

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.

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, расположенные 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 поризованного полиуретана или герметика 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, перемычные и парапетные. Рядовые панели устанавливают на глухих участках стен, перемычные – над

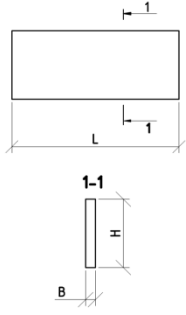
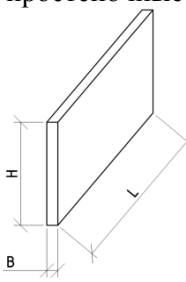
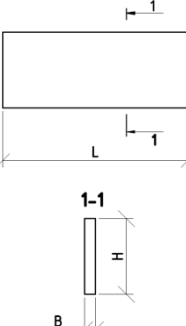
и под оконным проемом, парапетные – в парапетах продольных стен. Стены из этих панелей спроектированы навесными с проемами ленточного остекления. Панели, расположенные над оконными проемами опираются на стальные консоли, привариваемые к колоннам.

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.

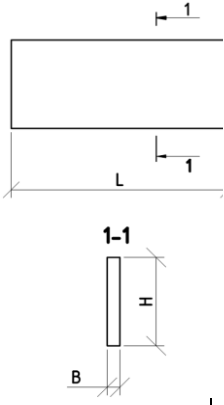
Таблица 15. Панели стеновые для отапливаемых зданий

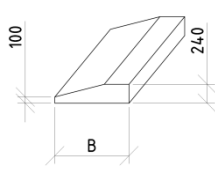
Вид конструкции и эскиза	Обозначение документации	Марка	Размеры, мм			Марка бетона	Расходы материалов	
			L	H	B		Бетон, м ³	Сталь, кг
Панели стеновые рядовые, в углах и у температурных швов	Серия 1.030.1-1 Выпуск 1-1	ПС30.6.3	2980	585	300	35	0,52	8,10
		ПС30.9.3		885			0,79	10,18
		ПС30.12.3		1185			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
Панели простеночные 		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, в углах и у температурных швов 	Серия 1.030.1-1 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

Продолжение таблицы 16

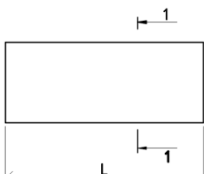
Вид конструкции и эскиза	Обозначение документации	Марка	Размеры, мм			Марка бетона	Расходы материалов	
			L	H	B		Бетон, м ³	Сталь, кг
	Серия 1.030.1-1 Выпуск 1-1	ПС120.12.30-1	11970	1180	300	75	3,67	89,4
		ПС120.12.30-2						121,2
		ПС122.12.30-1	12220				3,75	90,6

		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
Панели стеновые		ПС126.12. 30-2						126,1
		ПС120.18. 30-1	1197 0	1780			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
		ПС123.18. 30-1	1232 0				5,70	133,4
		ПС123.18. 30-2						182,5
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		1185			0,37	3,99
		2ПС12.15. 3,0		1485			0,46	4,83
		2ПС12.18. 3,0	1180	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							
Вид конструкции и эскиза	Обозначение документации	Марка	Размеры, мм			Марка бетона	Расходы материалов	
			L	H	B		Бетон, м³	Сталь, кг
Панели стеновые трехслойные из стальных профилированных листов толщиной 0,7 мм и минераловатным утеплителем для производственных зданий	Шифр 172KM5 Изм. 4	ПТС238.10 00.150	2380					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					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, м³	Сталь, кг	
		ПС300.9		885			0,21	15,37	0,53
Панели стеновые		ПС300.12	2980	1185			0,28	17,67	0,71
	Серия Б1.432.1-15 Выпуск 1	ПС300.18		1785	80	300	0,43	21,13	1,06
		ПС600.9	5980	885			0,43	21,03	1,08
		ПС600.12		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	6090	885			0,43	21,23	1,08
		ПС610.12		1185			0,58	26,74	1,44
		ПС610.18		1785			0,87	34,94	2,17
		ПС635.9	6340	885			0,45	21,64	1,13
		ПС635.12		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.

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.

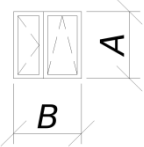
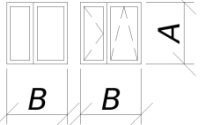
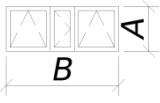
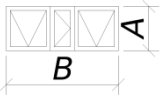
В настоящее время наибольшее распространение получили окна из стальных тонкостенных одинарных или спаренных прямоугольных труб.

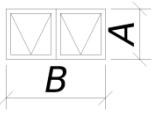
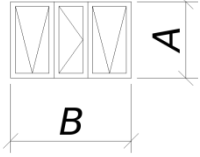
Окна из стальных прямоугольных труб можно применять для ленточного остекления и для заполнения отдельных проемов. При необходимости устройства окон большой высоты проемы можно заполнять набором окон по высоте с передачей ветровых нагрузок на промежуточные ригели. Оконные панели разделяются на глухие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

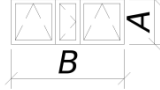
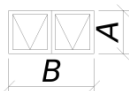
В зависимости от способа открывания деревянные окна разделяются на открывающиеся внутрь помещения, открывающиеся наружу и глухие. Первые состоят из коробок, переплетов и остекления. Это одинарная конструкция с одним рядом остекления и спаренная конструкция с двумя рядами остекления. Глухие окна состоят 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 и эскиз	Марка	Характеристика изделий	Размеры, мм	
			А	В
Окна пром. зданий	ПВД12-18.1	Окна спаренные с двумя рядами остекления. Откры-вание вовнутрь	1160	1785
	ПВД18-18.1		1760	1785
	ПНО12-18.1	Окна одинарные с одним рядом остекления. Откры-вание наружу	1170	1790
	ПНО18-18.1		1770	1790
Окна пром. зданий	ПВД12-24.1	Окна спаренные с двумя рядами остекления. Откры-вание 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 с двумя рядами остекления. Откры-вание вовнутрь	1160	2945
	ПВД12-30.1		1160	2945
	ПВД18-30.1		1760	2945
Окна пром. зданий	ПНО18-30.1	Окна одинарные с одним рядом остекления. Откры-вание наружу	1770	2966
	ПНО12-30.1		1170	2966
Окна пром. зданий	ПВД12-30.3	Окна спаренные с двумя рядами остекления, с правым рас-	1160	2945
				

		положением узкой створки. 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 и 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

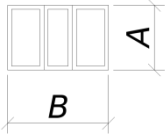
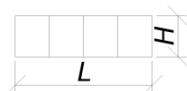
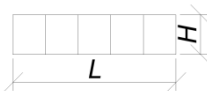
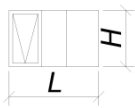
	18.1	остекления		
Окна пром. зданий	ПГО12-30.1		1170	2966
	ПГО18-30.1		1770	2966

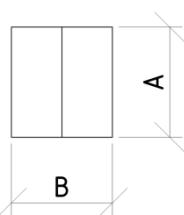
Таблица 18. Окна стальные с одинарными переплетами

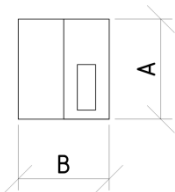
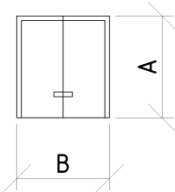
Вид конструкции и эскиз	Обозначение документации	Марка	Размеры, мм	
			L	H
(переплеты глухие)	Серия 1.436.3-21 выпуск 1 выпуск 2	ОГД48.12-1	4786	1145
		ОГД48.12-2		1745
		ОГД48.18-1		
		ОГД48.18-2		
		(переплеты глухие)	ОГД60.12-1	5976
		ОГД60.12-2	1745	
		ОГД60.18-1		
		ОГД60.18-2		
		(переплеты открывающиеся)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

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 и эскиз	Обозначение документации	Марка	Характеристика изделия	Размеры, мм	
				A	B
Ворота распашные глухие	ГОСТ 18853-73	БРГ24-24	Ворота распашные глухие с правым открыванием наружу, с притвором в четверть, утепленные с двухсторонней обшивкой	2300	2350
		БРГ30-27		2600	2950
		БРГ30-30		2900	2950
Ворота		БРГ30-	То же с	2900	2950

распаш- ные с калиткой		30	калиткой		
					
Ворота рас- пашные глухие	Серия 1.435.9-17 Выпуск 3	ВР48х54- Д	Ворота рас- пашные глухие с полотнами из досок, с обрам- лением из уголка	5400	4800
		ВР42х42- Д		4200	4200
		ВР36х36- 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 помещения 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 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 полирующих 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 книзу 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 х 100 или 150х150 мм при толщине 4-5 мм, отличающиеся повышенной кислотостойкостью; плитки из отходов резины с синтетической смолой размером 150X150 мм, имеющие повышенную износоустойчивость; асбестосмоляные плитки и др.

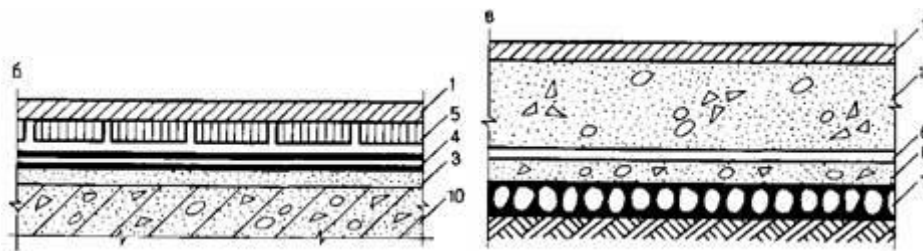


Рисунок - 27 Устройство гидроизоляции в полах: а, б – гидроизоляция от сточных вод и других жидкостей; в – гидроизоляция от грунтовых вод: 1 – покрытие, 2 – два слоя битумной или дегтевой мастики; 3 – стяжка; 4 – рулонная гидроизоляция; 5 – плиточная гидроизоляция; 6 – гидроизоляционный слой из литого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

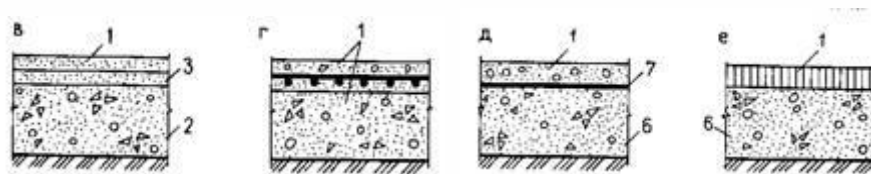


Рисунок 28 - Бетонные и асфальтобетонные полы: а – бетонный по грунту; б – бетонный по перекрытию; в – металлобетонный по грунту; г – из жароупорного бетона; д – из кислотоупорного бетона; е – из асфальтобетона: 1 – покрытие; 2 – бетонный подстилающий слой; 3 – стяжка; 4 – тепло- или звукоизоляционный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

Рекомендуемая литература

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. - ISBN 978-5-903178-18-6
2. Основы архитектуры и строительных конструкций : учеб для вузов / ред. А. К. Соловьев. - Москва : Юрайт, 2015. - 458 с.: ил. - ISBN 5-9916-3183-9

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. - ISBN 978-5-93093-287-5
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. - ISBN 5-9647-0064-0
4. **Благовещенский, Федор Алексеевич.** Архитектурные конструкции / Благовещенский Ф. А., Букина Е. Ф.; . - Стер. изд.. - Москва: Архитектура-С, 2007. - 230 с.: ил. - ISBN 5-9647-0072-1
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. - ISBN 978-5-9647-0099-9

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. - ISBN 5-9647-0092-6
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. - ISBN 5-93093-287-5
8. 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. - ISBN 978-5-222-12143-6
9. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. –М.: Издательство ОАО «Центр проектной продукции в строительстве» (ЦПП), 2011. –39с. (www.PGSNik.ru).
10. Справочник современного проектировщика/под. общ. ред. Л.Р. Маиляна. – изд. 3-е. –Ростов н/Д: феникс, 2006. –540 с.: с ил.
11. 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.
12. **Шерешевский, Иосиф Абрамович.** Конструирование промышленных зданий и сооружений / Шерешевский И. А.; . - Изд. стер.. - Москва: Архитектура-С, 2007. - 167 с.: ил. - ISBN 5-9647-0037-3
13. **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. - ISBN 5-9647-0060-8

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

**Методические указания
к расчетно-графической работе по дисциплине
«Архитектурное проектирование промышленных зданий »**

Для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство
направленность (профиль) «Проектирование зданий»

г. Ставрополь

Предназначены для студентов очной формы обучения профиля "Проектирование зданий" в соответствии с программой курса "Архитектурное проектирование промышленных зданий".

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Раздел 1. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ЗДАНИЕ

1.1. Характеристика производственных зданий и исходные данные для проектирования

1.2. Генеральный план предприятия

1.3. Основные принципы проектирования производственных зданий

1.4. Требования к компоновке отделений цеха

1.5. Конструктивные решения цеха

1.6. Архитектурный облик производственного здания

1.7. Отделка помещений

1.8. Состав проекта

1.9. Оформление архитектурно-строительной части проекта промышленного здания

Раздел 2. АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВОЙ КОРПУС ЦЕХА

2.1. Задачи проектирования административно-бытового корпуса

2.2. Административно-бытовые корпуса в объемно-планировочной структуре завода

2.3. Функциональное содержание административно-бытового корпуса цеха

2.4. Объемно-планировочное решение административно-бытового корпуса

2.5. Архитектурно-художественные приемы создания образа административно-бытового корпуса

2.6. Состав проекта административно-бытового корпуса

2.7. Техничко-экономические показатели проекта административно-бытового корпуса

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

-

ВВЕДЕНИЕ

Цель методических указаний - кратко изложить основы и методику архитектурного проектирования промышленных объектов на примере цехов машиностроительного завода.

При выполнении проекта производственного корпуса студенты знакомятся с основными принципами формирования объемно-планировочной структуры промышленного объекта с учетом всего комплекса градостроительных, функционально-технологических, социальных, санитарно-гигиенических и художественно-эстетических факторов при выборе оптимального архитектурно-строительного решения цеха.

При выполнении проекта административно-бытового корпуса студенты обучаются методике разработки объемно-планировочного решения достаточно сложного многофункционального объекта общественного назначения и архитектурно-художественным средствам создания их архитектурного образа.

Рабочей программой дисциплины "Архитектурное проектирование" предусматривается выполнение проекта одного из цехов машиностроительного завода. Необходимые для проектирования исходные данные по основным цехам завода приведены в п. 1.1.

РАЗДЕЛ 1. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ЗДАНИЕ

1.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Машиностроение является одной из ведущих отраслей народного хозяйства и характеризуется широкой номенклатурой изделий и их значительными габаритами. Проектируемый машиностроительный завод специализируется на производстве двигателей и запасных частей к ним. В составе завода - основные производственные цеха, вспомогательные цеха, склады, энергетические установки и различные объекты общезаводского назначения. Характеристика цехов приведена в табл. 1.1 - 1.7, а состав работающих на заводе - в табл. 1.8.

Исходные материалы на склады завода поступают железнодорожным транспортом, а готовая продукция отгружается из цехов автомобильным и железнодорожным транспортом. Внутрицеховые и межцеховые перевозки осуществляются специализированным транспортом. Схема основных технологических потоков завода приведена на рис. 1.1, а схемы технологических потоков цехов - на рис. 1.2 - 1.7.

1.1.1. Литейный цех

Цех предназначен для производства стального и чугуна листа объемом 14 тыс. т в год. Дневная плавка чугуна составляет 14 т, а стали - 44 т. Максимальная масса отливок достигает 2 т. Процессы в цехе являются вредными по санитарной характеристике производственного цикла с избыточным выделением тепла и пыли, что требует обязательного устройства дополнительной светоаэрации. В качестве конструкций дополнительной аэрации следует использовать фонари в коньковой части покрытия.

Основная часть продукции поступает в кузнечно-прессовый и механический цеха для дальнейшей обработки. Состав литейного цеха по основным отделениям приведен в табл. 1.1, а схема технологических потоков дана на рис. 1.1, 1.2.

Таблица 1.1

п/п	Характеристика литейного цеха				
	Наименование объектов	Площадь цеха, отделения, тыс. м ²	Пролет несущих конструкций, м	Грузоподъемность крана, тс	Отметка низа строп. констр., м
1	Склад исходных материалов для плавки	0,7	18	10	14,4
2	Плавильное отделение	2,4	24	15	14,4

3	Склад земли и смесеприготовительное отделение	0,8	24	10	14,4
4	Отделение стального литья	1,0	24	15	14,4
5	Отделение чугунного литья	0,4	24	10	14,4
6	Участки выбивки отливок	0,5	24	15	14,4
7	Термообрубное отделение	0,9	24	15	14,4
8	Участок исправления отливок и склад готовых отливок	0,3	18	15	14,4
9	Склад моделей	0,3	24	10	14,4
10	Ремонтное отделение	0,4	24	15	14,4
	ИТОГО:	7,7			



Рис. 1.1. Схема основных технологических процессов завода

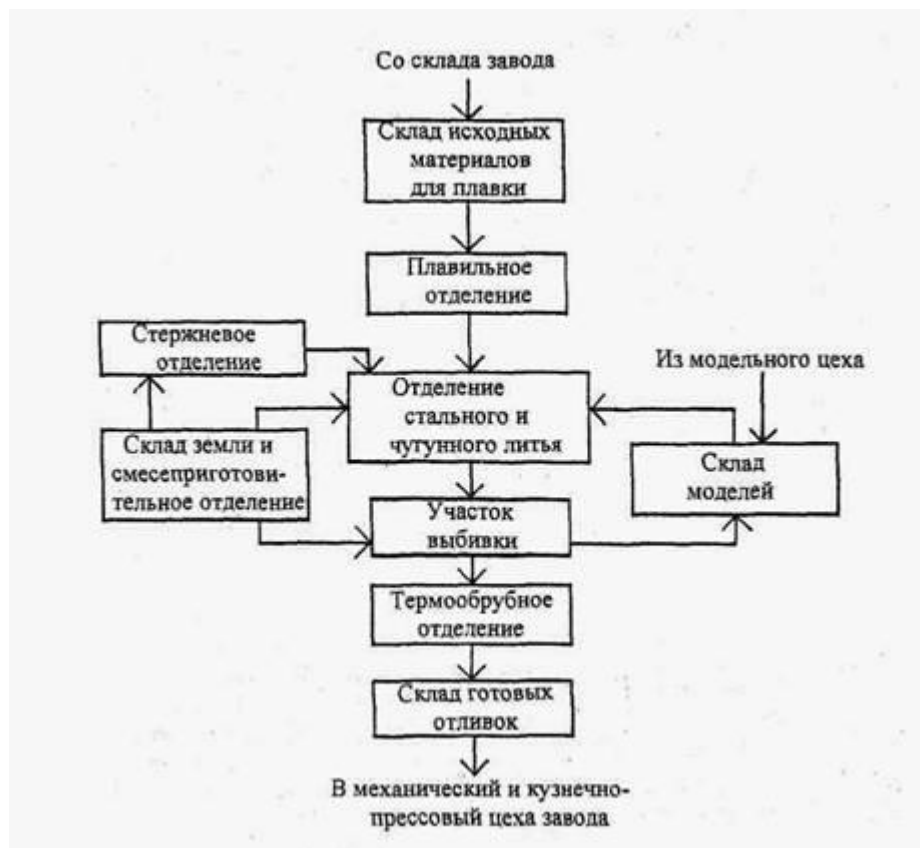


Рис. 1.2. Схема технологического процесса литейного цеха

1.1.2. Кузнечно-прессовый цех

Цех предназначен для производства деталей и заготовок из слитков или проката черных металлов методом свободнойковки на молотах и прессах. Производительность цеха - 6 тыс. т поковок в год. Максимальный вес поковок достигает 3 т. Состав цеха и характеристика его отделений и участков приведены в табл. 1.1, а схема технологических потоков - на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Схема технологических потоков кузнечно-прессового цеха

Таблица 1.2

Характеристика кузнечно-прессового цеха

№ п/п	Наименование объектов	Площадь цеха, отделения, тыс. м ²	Пролет несущих конструкций, м	Грузоподъемность крана, тс	Отметка низа строп. констр., м
1	Заготовительное отделение с промежуточным складом	1,0	18	20	18,0
2	Отделение ковки на прессах	2,0	24	20	18,0
3	Отделение ковки на молотах	1,0	24	20	18,0
4	Термическое отделение	1,0	24	20	18,0
5	Очистное отделение	0,8	24	20	18,0
6	Ремонтно-механический участок	0,4	12	15	6,0
7	Насосно-аккумуляторное отделение	0,2	12	10	12,0
8	Кладовые инструментов	0,15	12	-	6,0
9	Склад готовой продукции	0,75	24	200	18,0
	ИТОГО:	7,3			

1.1.3. Механический цех

В механическом цехе производится обработка деталей, узлов и корпусов двигателей, изготавливаемых на проектируемом предприятии. Необходимые для этого заготовки, металл и отливки поступают со склада металла, заготовок и прочих материалов в отделение металлообрабатывающих станков.

Изготовленные и обработанные в механических отделениях детали, части и узлы передаются в сборочный цех завода. Схема технологического процесса приведена на рис. 1.4.

Таблица 1.3

Характеристика механического цеха

№ п/п	Наименование объектов	Площадь цеха, отделения, тыс. м ²	Пролет несущих конструкций, м	Грузоподъемность крана, тс	Отметка низа строп. констр., м
1	Склад материалов и полуфабрикатов	1,0	18	10	14,4
2	Отделение металлообрабатывающих станков	7,0	24	20	14,4
3	Ремонтная мастерская	0,3	12	10	10,8
4	Заточное отделение	0,2	12	-	-
5	Инструментально-раздаточный склад	0,3	12	-	-
6	Баббитно-заливочный участок	0,2	12	5	10,8
7	Отделение приготовления смазочно-охлаждающих жидкостей	0,1	12	5	10,8
	ИТОГО	9,1			

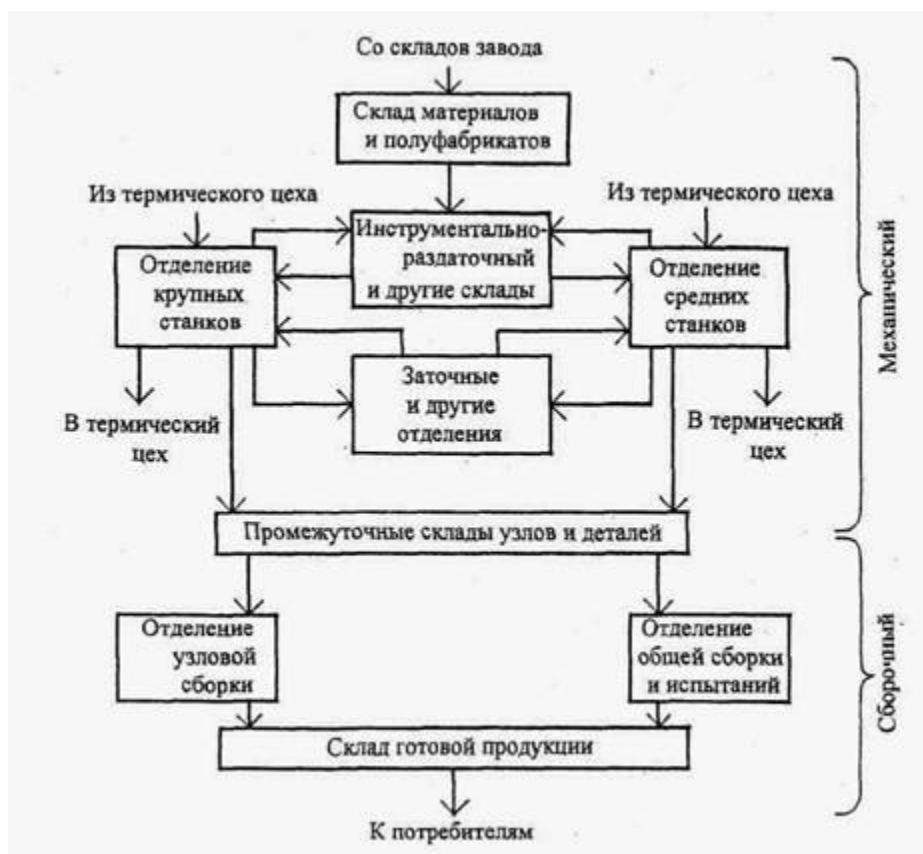


Рис. 1.4. Схема технологических потоков механического и сборочного цехов

1.1.4. Сборочный цех

В сборочном цехе осуществляются сборка, испытание, отделочные операции и упаковка готовых изделий. В цехе принят следующий порядок операций:

подготовка деталей для сборки (очистка и промывка, проверка ряда деталей и узлов на герметичность и балансировка);

сборка комплексов и узлов с применением запрессовки, посадки и т.д.;
 общая сборка деталей на стендах и обкатка;
 окраска двигателей, сдача отделу технического контроля и консервация,

Детали и узлы к месту сборки подаются рельсовыми передаточными тележками, кран-балками и электрокарами. Склад готовой продукции имеет железнодорожный ввод для отгрузки продукции потребителям. Схема технологического процесса приведена на рис. 1.4.

Таблица 1.4

Характер сборочного цеха

№ п/п	Наименование объектов	Площадь цеха, отделения, тыс. м ²	Пролет несущих конструкций, м	Грузоподъемность крана, тс	Отметка низа строп. констр., м
1	Промежуточные склады узлов и деталей	0,3	24	20	12,6
2	Отделение узлов сборки	1,6	24	20	12,6
3	Отделение общей сборки	2,4	24	20	12,6
4	Участок покраски и упаковки	0,3	24	20	12,6
5	Склад готовой продукции	0,4	24	20	12,6
6	Кладовая вспомогательных материалов	0,1	-	-	12,6
7	Инструментально-раздаточный склад	0,1	-	-	12,6
	ИТОГО:	5,2			

1.1.5. Цех металлоконструкций

Цех предназначен для изготовления деталей и узлов изделий, имеющих неразъемные соединения, выполненные преимущественно сваркой. Основным исходным материалом для производства металлоконструкция служит прокат металлов. Могут выполняться комбинированные конструкции из поковок, отливок, проката.

Технологические операции обслуживаются самоходными безрельсовыми тележками, а также мостовыми кранами. После сварки изделия могут проходить комплекс дополнительной обработки: механическую и термическую обработки травления, гидравлические испытания и окраску. Передача металлоконструкций на соответствующие участки производится тележками и мостовыми кранами. Готовые изделия поступают на цеховой склад готовой продукции и далее в сборочный цех. Схема технологического процесса в цехе приведена на рис. 1.5.



Рис. 1.5. Схема технологических потоков цеха металлоконструкций

Таблица 1.5

Характеристика цеха металлоконструкций

№ п/п	Наименование объектов	Площадь цеха, отделения, тыс. м ²	Пролет несущих конструкций, м	Грузоподъемность крана, тс	Отметка низа строп. констр., м
1	Подготовительное отделение	0,6	18	30	14,4
2	Сборочно-сварочное отделение крупных узлов	0,8	18	30	14,4
3	Сборочно-сварочное отделение мелких узлов	0,5	18	10	14,4
4	Резервуарный участок	0,4	18	30	14,4
5	Участок термообработки	0,5	18	30	14,4
6	Травильное отделение	0,2	18	10	14,4
7	Участок гидравлических испытаний	0,2	12	20	12,6
8	Окрасочный участок и склад готовой продукции	1,5	24	30	12,6
9	Склад электродов и флюсов	0,1	-	5	8,0
10	Инструментальная кладовая	0,1	-	-	-
11	Ремонтно-механическое отделение	0,3	-	10	12,6
	ИТОГО:	5,2			

1.1.6. Термический цех

Цех предназначен для обработки чистовых деталей после механической обработки, а также сварных узлов и прокатных валков. Детали, поступившие в цех, размещаются на складе в соответствии с требуемой технологией обработки с нагревательными печами, закалочными ваннами, а также печи для специальных видов обработки (цементация, азотирование, цианирование и т.п.).

После обработки часть деталей поступает в очистное отделение, затем в травильное, далее на участок технического контроля и на склад. Для проведения поверхностной закалки деталей цех имеет специализированный участок. Готовые детали проверяются службой технического контроля и поступают на склад готовой продукции. Цех

обслуживается мостовыми кранами и напольными безрельсовыми тележками. Схема технологического процесса приведена на рис. 1.6.

Таблица 1.6

Характеристика термического цеха

№ п/п	Наименование объектов	Площадь цеха, отделения, тыс. м ²	Пролет несущих конструкций, м	Грузоподъемность крана, тс	Отметка низа строп. констр., м
1	Склад деталей, поступивших для термообработки	0,5	18	20	12,6
2	Термическое отделение	3,0	24	20	12,6
3	Склад готовых деталей	0,5	18	20	12,6
4	Очистное отделение	0,4	18	20	12,6
5	Травильное отделение	0,25	12	10	12,6
6	Участок закалки ТВЧ	1,0	24	20	12,6
7	Отделение трансформаторов и генераторов	0,15	12	5	8,4
8	Склад вспомогательных материалов	0,25	12	-	8,4
	ИТОГО:	6,05			



Рис. 1.6. Схема технологических потоков термического цеха

Вспомогательные цеха

Таблица 1.7

№ п/п	Наименование объектов	Площадь цеха, отделения, тыс. м ²	Пролет несущих конструкций, м	Грузоподъемность крана, тс	Отметка низа строп. констр., м
1	Инструментальный	3,0	12	5	10,8
2	Термический	1,0	24	10	12,6
3	Модельный	2,0	12	5	10,8
Складское хозяйство					
1	Склад шихты и формовочных материалов	1,0	24	30	10,8
2	Склад металлов	1,0	24	15	12,6
3	Склад пиломатериалов	0,5	12	5	8,4
4	Склад химматериалов	0,3	6	-	-
5	Склад топлива и смазочных материалов	0,3	-	-	-
6	Склад полуфабрикатов	0,5	12	4	8,4
Энергетическое хозяйство					
1	Понижительная подстанция	0,2	-	-	-

2	Компрессорная станция	0,4	-	-	-
3	Центральная котельная	1,0	-	-	-
Общезаводские объекты					
1	Центральная лаборатория	1,0	-	-	-
2	Главная контора	0,3	-	-	-
3	Проходная конторы, столовая, медпункт	0,3	-	-	-
4	Пожарное депо	0,2	24	-	-

Таблица 1.8

Состав работающих на заводе, чел

№ п/п	Цеха и хозяйства завода	Всего работающих	Рабочих	ИТР	Служащих	МОП	В одну смену	Процент женщин
Производственные цеха								
1	Литейный	556	492	42	12	10	310	30
2	Кузнечно-прессовый	342	290	35	9	8	140	25
3	Металлоконструкций	386	352	29	3	2	211	35
4	Механический	463	412	41	5	5	242	30
5	Сборочный	706	633	55	10	8	381	35
6	Термический	290	258	26	4	2	158	20
Вспомогательные цеха								
1	Инструментальный	270	236	23	6	4	167	30
2	Модельный	297	266	21	6	4	187	50
Складское хозяйство								
		64	62	1	1	-	60	80
Энергетическое хозяйство								
		102	83	12	4	3	56	50
Общезаводские объекты								
		480	70	323	70	17	460	60
	ВСЕГО:	3956						

1.2. Генеральный план предприятия

Генеральный план завода является одной из важнейших составных частей проекта, где комплексно развиваются вопросы планировки, застройки и благоустройства территории (рис. 1.7). При проектировании генерального плана необходимо знакомство с существующими решениями аналогичных предприятий в отечественной и зарубежной практике.

Площадка предприятия по его функциональному использованию делится на следующие зоны: предзаводскую; производственную; подсобную; складскую.

Главный вход на предприятие следует предусмотреть со стороны основного подхода или подъезда рабочих к предприятию. Расстояние от проходных пунктов до выходов в бытовые помещения основных цехов не должно превышать 800 м. При большем расстоянии предусматривается внутризаводской пассажирский транспорт.

Предприятие площадью более 5 га должно иметь не менее двух въездов, расстояние между которыми не превышает 1,5 км. Расстояния между зданиями и сооружениями следует принимать наименьшими в соответствии с технологическими условиями, но не менее норм, установленных противопожарными и санитарно-гигиеническими требованиями. Коэффициент плотности застройки должен быть не менее 0,6.

Производственные, подсобные и вспомогательные здания, а также закрытые склады целесообразно объединять в более крупные здания, когда такое объединение экономически обосновано по условиям производства, строительства, санитарной гигиены, безопасности и по противопожарным требованиям.

Здания, сооружения, открытые установки, выделяющие в атмосферу газ, дым и пыль, а также взрывоопасные и пожароопасные объекты необходимо располагать по отношению

к другим производственным зданиям с подветренной стороны для ветров преобладающего направления. Брызгальные бассейны располагают длиной перпендикулярно к преобладающему направлению летних ветров.

Здания или сооружения располагают относительно сторон света и преобладающего направления ветров с учетом благоприятного естественного освещения, проветривания площадок предприятия, предотвращения снежных заносов и с соблюдением следующих требований:

продольные стороны световых фонарей и основные стены с оконными проемами располагают под углом $45^\circ \dots 110^\circ$ к меридиану;

СХЕМА ГЕНПЛАНА №1

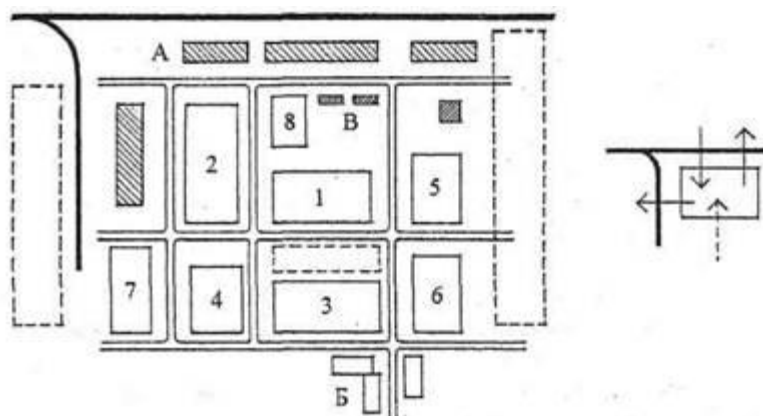


СХЕМА ГЕНПЛАНА №2

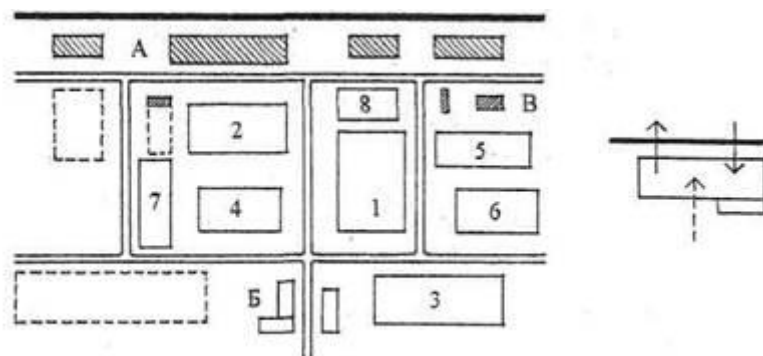
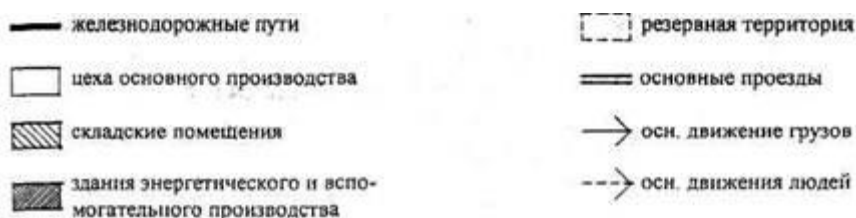


Рис. 1.7. Схемы генеральных планов машиностроительного завода:

1 - литейный цех; 2 - кузнечно-прессовый цех; 3 - механический цех; 4 - цех металлоконструкций; 5 - инструментальный цех; 6 - термический цех; 7 - сборочный цех; 8 - модельный цех; А - складские помещения; Б - общецеховые; В - энергетическое хозяйство



продольные оси фонарей и стен с проемами ориентируют под углом не менее 45° к преобладающему направлению летних ветров;

в районах со снежным покровом 50 см и более продольные оси крупных зданий располагают под углом не более 45° к преобладающему направлению зимних ветров.

Здания с полузакрытыми внутренними дворами допускается применять по условиям типологии, ширина двора должна быть не менее 15 м. Разбивочные оси противостоящих зданий должны совпадать. В решении генерального плана необходимо предусматривать

применение наименьшего количества планировочных элементов, типоразмеров зданий, а также типов проездов и дорог.

Автомобильные дороги проектируются исходя из грузооборота. При устройстве тупиковых автомобильных дорог в конце тупика предусматриваются петлевые объезды или площадки не менее 12×12 м для разворота автомобилей.

К зданиям и сооружениям по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных автомобилей: с одной стороны - при ширине здания до 18 м и с двух сторон - при ширине более 18 м. При ширине здания более 100 м подъезд пожарных автомобилей обеспечивается со всех сторон. Расстояние от края проезжей части дороги, обеспечивающей подъезд пожарных машин, до стены должно быть не более 25 м.

Ширину тротуаров надлежит назначать не менее 1,5 м. Площадь озеленяемых участков планируют не более 15 % от общей площади предприятия (рис. 1.8). Ширина участков озеленения принимается не менее 5 м. По условиям эксплуатации и охраны предприятия требуется ограждение его площади по всему периметру. Ширину ворот автомобильных въездов на территорию следует делать не менее 4,5 м, а для железнодорожных въездов - не менее 4,9 м.

Благоустроенные площадки для отдыха и гимнастических упражнений следует делать из расчета не более 1 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене. Входы в бытовые помещения нельзя располагать со стороны железнодорожных путей, проходящих вблизи от промышленного здания.

Для разработки генерального плана завода студентам предлагается две схемы генерального плана (см. рис. 1.7). Каждый студент выбирает вариант схемы и после уточнения размеров цехов в плане (взаимный обмен информацией) разрабатывает генеральный план в масштабе, учитывая перечисленные выше требования.

Дополнительные данные:

Радиусы поворотов:

грузовых автомобилей - 12 - 25 м;

легковых автомобилей - 6 м;

железнодорожных путей - 100 - 180 м;

Покрытия:

проезды - асфальтобетон;

тротуары - тротуарные плитки, асфальт.

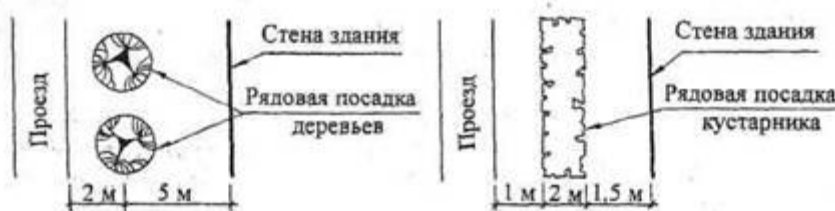


Рис. 1.8. Расстояние от зеленых насаждений до зданий и проездов

1.3. Основные принципы проектирования производственных зданий

Смысл возведения любого промышленного здания состоит в оптимальном решении, с одной стороны, технических проблем, с другой - социальных. Первая группа проблем - размещение технологического оборудования, транспортное и другие виды его обслуживания, обеспечение производства всеми необходимыми энергетическими и сырьевыми ресурсами. Вторая группа обусловлена пребыванием человека в цехе и связана с необходимостью создания комфортного микроклимата, системы бытового обслуживания работающих, обеспечения надежной охраны труда.

Объемно-планировочное решение производственного здания в первую очередь определяется особенностями технологического процесса, характером оборудования и параметрами внутрицеховой среды. При этом существенную роль имеют градостроительные условия, положение здания в окружающей застройке, людские и грузовые потоки на генеральном плане предприятия.

В основу объемно-планировочных решений цеха следует положить такие принципы:

- четкое функциональное зонирование производственных площадей с максимальной протяженностью технологических потоков;
- максимальная унификация строительных параметров зданий;
- компактное размещение производственных участков;
- обеспечение комфортных условий труда и бытового обслуживания рабочих и служащих.

Общий принцип внутрицехового зонирования следующий:

с лицевой стороны производственного здания размещают объекты общественного назначения и главные входы:

в центральной части размещают основные производственные отделения;

с тыльной и боковой сторон располагают подсобно-складские помещения.

При организации технологического процесса желательно строить его по петлевой схеме, предусматривая начало и окончание процесса с тыльной стороны здания. Пути перемещения грузов должны быть прямоточными без возвратных движений и взаимных пересечений, а пути движения работающих - кратчайшими и безопасными. В случае пересечения их с напряженными грузовыми потоками желательно разносить их в разные уровни, либо устраивать в местах пересечения развязки в виде пешеходных мостиков, туннелей и т.п. (рис. 1.9).



Рис. 1.9. Схема грузо- и людопотоков

Отделения с наибольшими производственными вредностями размещают в стороне от основного движения работающих из бытовых помещений с подветренной стороны и выполняют с обязательным естественным проветриванием помещений, с устройством тамбуров. Помещения со значительными тепловыделениями размещают у наружных стен, а помещения с особыми требованиями к температурно-влажностному режиму располагают в средней части здания.

Принципиальная компоновка технологического потока цеха, размещение объектов общественного назначения, выбор длины и ширины здания определяются на стадии разработки генерального плана завода. На данном этапе имеет место уточнение габаритов цеха и его архитектурно-конструктивная разработка. Для упрощения решения узлов и сопряжений, сокращения числа размеров сборных элементов установлены правила привязки элементов производственных зданий к модульным разбивочным осям [4, 14].

1.4. Требования к компоновке отделений цеха

В соответствии с принципиальной компоновкой технологического потока цеха и основными параметрами производственного здания определяются площади помещений цеха, уточняется связь между планировкой отделений, принятой сеткой колонн и взаимным расположением пролетов в здании.

Площадь каждого отделения цеха может занимать несколько пролетов или один пролет, а также часть его по длине. Следует добиваться того, чтобы границы отделений совпадали с сеткой колонн здания. Частичное несовпадение границ отделений с сеткой колонн допускается только в зданиях ячейкового типа.

По границам соприкосновения основного производства с подсобно-производственными складами, вспомогательными и бытовыми зонами в производственном здании делаются проезды шириной не менее 4 м с воротами в противоположных концах здания. По условиям противопожарной безопасности эти одновременно эксплуатируемые проезды устраиваются не реже чем через 50 - 75 м.

На плане цеха показываются границы отделений, ход технологического процесса, ворота для въезда грузового транспорта, пути движения рабочих из административно-бытовых помещений к рабочим местам, а также пункты питания. Намечаются на плане места для размещения помещений и устройств внутрицехового обслуживания рабочих. Основные пешеходные пути могут проектироваться подземными, на уровне пола или на антресолях. Аналогичным образом могут располагаться объекты внутрицехового обслуживания или часть из них. Пример планировки цеха приведен на рис. 1.10.

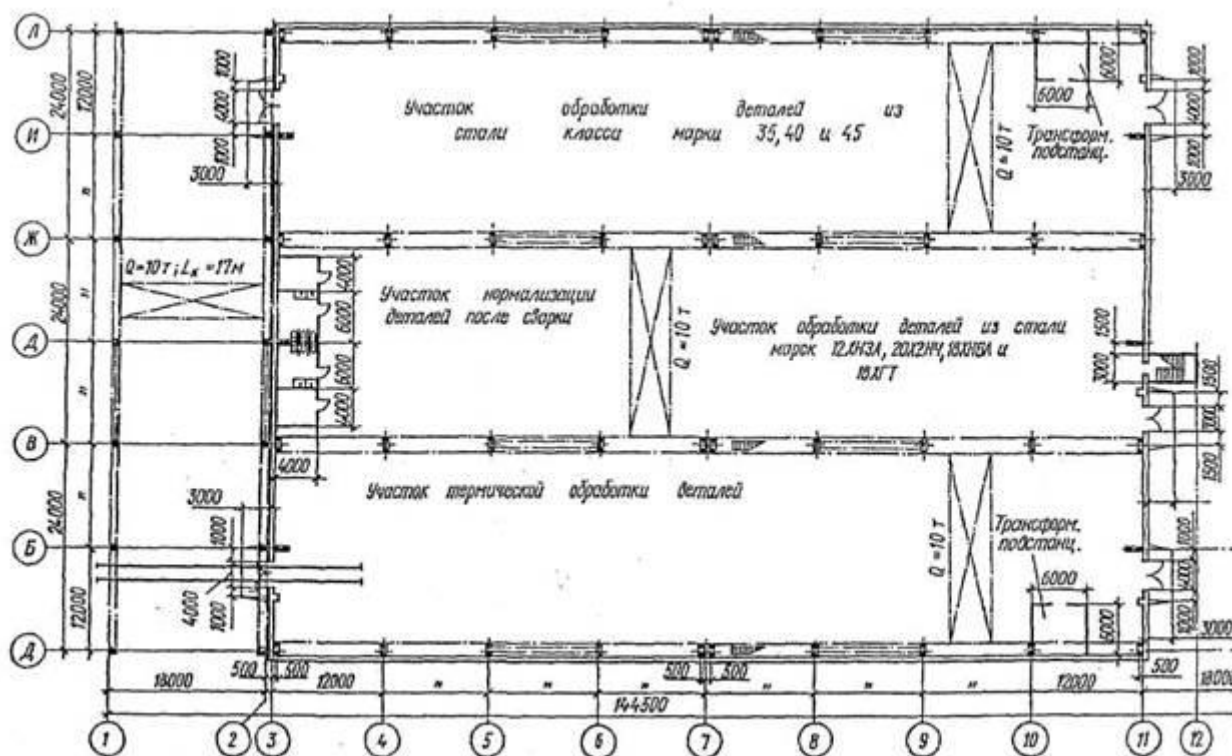


Рис. 1.10. Планировка термического цеха автомобильного завода

1.5. Конструктивные решения цеха

Проектируемое производственное здание должно быть каркасного типа. Основные элементы каркаса могут приниматься железобетонными, металлическими или смешанными. Покрытие, играющее важную роль в архитектуре одноэтажных производственных зданий, может проектироваться из плоскостных, пространственных или смешанных конструкций. Стеновые ограждения проектируются самонесущими или

навесными. Материалом стен могут служить железобетон в виде панелей различных конструкций, металл в виде стеновых панелей с эффективным утеплителем типа "Сэндвич", естественные и искусственные камни и др. Типовые габаритные размеры ворот в стенах для электрокаров, вагонеток и автомашин - 3×3 м и 3×4 м.

Высота здания цеха зависит от отметки головки рельса подкрановых путей, грузоподъемности крана, сетки колонн здания и конструкции покрытия.

При конструировании покрытия цеха необходимо обращать внимание на выполнение водостока с крыши, который может оказать влияние как на конструктивное решение, так и на архитектурную выразительность цеха. Во всех случаях следует принимать систему внутреннего водоотвода. Однако допускается дополнительно к внутренним водостокам предусматривать наружные аварийные водостоки, которые могут обогащать фасады зданий.

При устройстве верхнего освещения наиболее распространенные в России прямоугольные двусторонние П-образные коньковые продольные фонари удобны для производств с пыле-газо-и тепловыделениями. Однако они наиболее материалоемки, дороги, громоздки, а светоактивность их не очень высока. Большой интерес представляют фонари, входящие в состав несущей конструкции и покрытия, - зенитные, шедовые и др.

Основные элементы каркаса и покрытия рекомендуется принимать по данным [13, 14]. Компоновка конструктивной схемы производственного здания осуществляется по рекомендациям [5]. Узлы сопряжений сборных конструкций могут выполняться по [14], а необходимые узлы сопряжений принимаются по заданию руководителя проекта. Примеры привязки и разрезы цеха см. на рис. 1.11, 1.12.

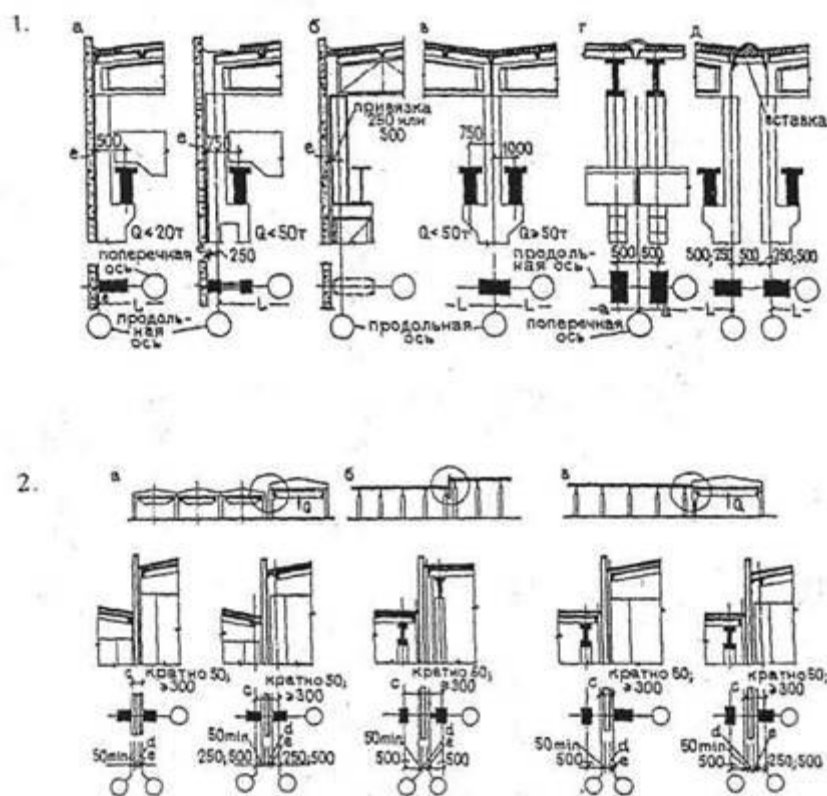


Рис. 1.11. Привязка элементов к разбивочным осям зданий и организация перепадов высот:

1. Привязка элементов к разбивочным осям зданий, оборудованных кранами:

а - железобетонные колонны с шагом 6 или 12 м; б - стальные колонны; в - средние ряды колонн; г - поперечный температурный шов; д - продольный температурный шов.

2. Организация перепадов высот;

а - вдоль пролета; б - поперек пролета; в - взаимно перпендикулярные пролеты

поиск пластики наружных панелей, выполнение их рельефными, с ребрами криволинейной формы, с разнообразной фактурой;

поиск пропорций оконных проемов, выполнение их неленточными, деление крупных проемов на несколько мелких;

использование цвета и фактуры материалов;

применение различных форм световых фонарей с комплексным учетом климата, освещенности, вентиляции, прочих факторов.

Производственные здания проектируют в соответствии со [СНиП II-90-81](#) "Производственные здания промышленных предприятий". Для детальной проработки элементов фасада и достижения с их помощью определенной художественной выразительности фасад здания (или фрагмент фасада) выполняется в крупном масштабе.

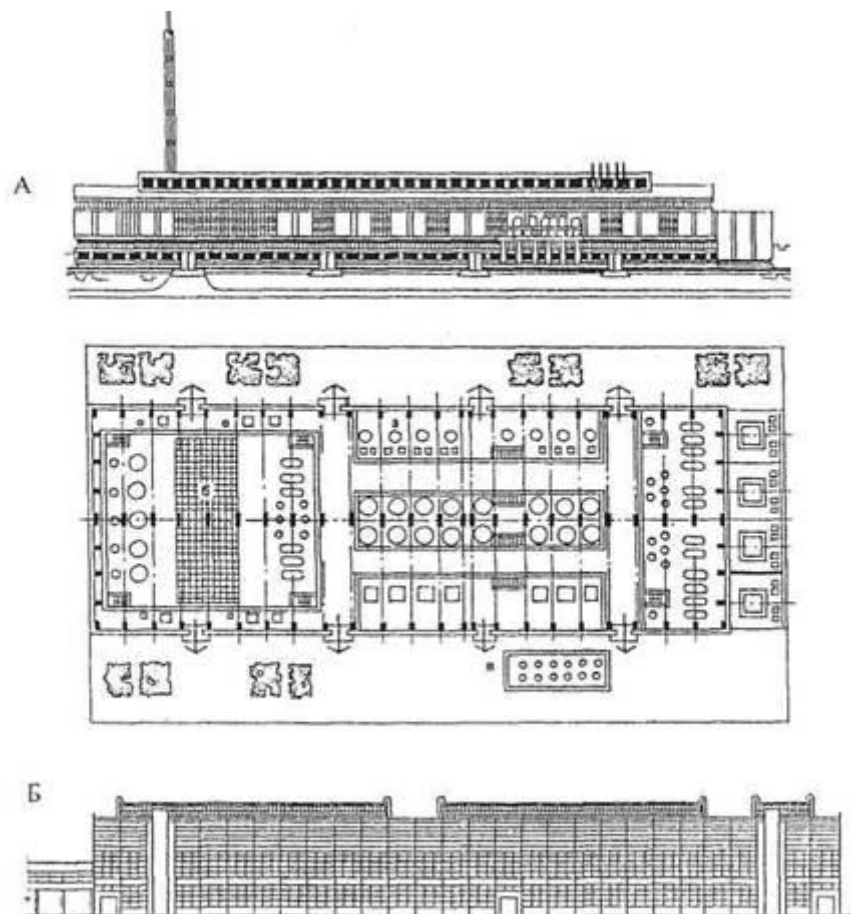


Рис. 1.13. Примеры архитектурного решения корпусов:

А. Одноэтажное здание павильонного типа:

а - основной производственный объем; б - подсобно-вспомогательные помещения;

в - открыто установленное оборудование.

Б. Архитектурное решение литейного корпуса завода

1.7. Отделка помещений

В решении интерьера производственного здания весьма важное значение имеет цвет. Применением цвета в интерьере решаются не только эстетические, но и функциональные задачи. При этом использование цвета имеет целью обеспечить оптимальные условия зрительной работы и производственной среды, уменьшить опасность технологического процесса и облегчить эксплуатацию оборудования. Художественное использование цвета имеет целью обеспечить оптимальные условия зрительной работы и производственной среды, уменьшить опасность технологического процесса и облегчить эксплуатацию

оборудования, а также позволяет выполнить корректировку пространства и пропорций помещений и создать эмоциональное воздействие на работающих.

Строительные конструкции, занимающие максимальную площадь в интерьере, рекомендуется окрашивать в светлые малонасыщенные тона. В задачу окраски помещений, кроме создания яркостного и цветового контраста в интерьере и повышения освещенности, входит выявление тектоники здания. Цвета строительных конструкций необходимо увязывать между собой на основе нюансных гармонических схем, не допуская в помещениях, где люди проводят много времени, резких контрастов, утомляющих зрение.

Помещения не рекомендуется окрашивать только в теплые или только в холодные тона. Преобладающий цвет должен гарантировать гармонию с другими цветами. При этом не должно быть резких контрастов основного и дополнительного тонов.

Основными элементами, формирующими цветовую среду интерьера, являются технологическое оборудование и элементы рабочего места. Правилами техники безопасности предусмотрена функциональная окраска подъемно-транспортного оборудования. Функциональная опознавательная окраска инженерных коммуникаций и электрических устройств облегчает управление технологическим процессом и обеспечивает безопасность обслуживающего персонала.

1.8. Состав проекта

При выполнении проектов промышленных зданий у студентов обычно возникают затруднения при составлении пояснительной записки и графическом оформлении чертежей. Примерный перечень вопросов, которые должны найти отражение в пояснительной записке проекта, следующий:

- 1 - введение;
- 2 - исходные данные для проектирования;
- 3 - технологический процесс производства;
- 4 - ситуационный план (схема планировки промышленного района);
- 5 - генеральный план завода и производственных площадей;
- 6 - схема организации грузовых и людских потоков;
- 7 - схема размещения объектов бытового обслуживания;
- 8 - объемно-планировочное решение;
- 9 - конструктивное решение здания и его элементов;
- 10 - теплотехнический и светотехнический расчеты;
- 11 - отделка помещений;
- 12 - инженерное оборудование;
- 13 - использованная литература.

Рабочим чертежам, на которых показывают архитектурно-строительное решение здания, присваивается условное обозначение - марка АР. Рекомендуются следующие состав, порядок расположения чертежей на листах марки АР, а также их масштаб:

генеральный план завода и производств М: 1: 1000; 1: 2000;
планы здания М: 1: 200; 1: 400;
разрезы М: 1: 100; 1: 200; (1: 400);
фасады М: 1:200; (1: 400);
детали планов и разрезов М: 1: 20; 1: 50 (в необходимых случаях);
планы полов М: 1:400; 1: 800.

1.9. Оформление архитектурно-строительной части проекта промышленного здания

В настоящем параграфе приводятся материалы, которые рекомендуется положить в основу пояснительной записки, а в приложении - чертежи, являющиеся образцами оформления графической части проекта.

1. 9. 1 Пояснительная записка

Перечень вопросов, отражаемый в пояснительной записке, представлен в подразд. 1.8, а здесь раскрыто их содержание.

Во введении кратко излагаются следующие вопросы:

актуальность разработки проекта;

основные технико-экономические показатели и рационализаторские мероприятия, предложенные в процессе разработки проекта, обеспечивающие снижение стоимости строительства;

характеристика примененных в проекте прогрессивных конструктивных и планировочных решений, новой техники, промышленных деталей и конструкций, эффективных материалов и всего, что сопутствовало ускорению и удешевлению строительства.

В разделе "Исходные данные для проектирования" указывают следующие сведения:

пункт строительства по существующему административному делению;

размещение участка строительства и его площадь;

характеристику здания или сооружения (объем, мощность предприятия, и т.п.);

климатическую зону и подрайон, назначаемый в зависимости от места строительства по данным [СНиП 2.01.01-82](#) "Строительная климатология и геофизика";

средние расчетные температуры наружного воздуха наиболее холодной пятидневки и суток для теплотехнического расчета ограждающих конструкций;

нормативный скоростной напор ветра и нормативный вес снегового покрова для данного района строительства по [СНиП 2.01.07-85](#) "Нагрузки и воздействия";

нормативную глубину промерзания грунта в зависимости от характера грунта по [СНиП 2.01.01-82](#) "Строительная климатология и геофизика";

отметку уровня грунтовых вод с указанием их агрессивности;

общую характеристику рельефа строительной площадки и грунтов основания, расчетное сопротивление грунта основания;

основные местные условия (сейсмичность в баллах, характер вечной мерзлоты, горные выработки и т.п.);

степень пожарной опасности и класс объекта проектирования;

санитарную характеристику производственных процессов основных производств;

количество рабочих смен;

наличие транспортных магистралей в районе строительства, а также сведения об имеющихся местных материалах и поставщиках строительных конструкций и изделий.

В разделе "Технологический процесс производства" дается краткое описание технологического процесса, на основе которого будут разрабатываться генеральный план, объемно-планировочное и конструктивное решения.

В разделе "Генеральный план" необходимо показать, какую форму и площадь имеет участок строительства, в каком городе он расположен. Генеральный план разрабатывается в соответствии с рациональной схемой технологического процесса. В этом разделе приводят перечень всех зданий с указанием их размеров. Используя требования санитарных и противопожарных норм, необходимо осветить принципы зонирования промышленной территории с учетом технологических вредностей, повторяемости направлений ветра, указанных в розе ветровки принцип блокирования зданий.

В рукописной части этого раздела нужно обосновать взаимное расположение на площадке проектируемых зданий и сооружений с указанием санитарных и противопожарных разрывов, применение панельно-блочной системы планировки и застройки, принятую систему магистралей и проездов. Необходимо запроектировать

транспортные связи и вид транспорта для внешних перевозок, обосновать выбор вида транспорта для внутриплощадочных перевозок и дать характеристику дорог (конструкции, ширина, уклон), обосновать компоновку предзаводской зоны (заводоуправление, проходные, столовая, площадки для стоянки личного транспорта и др.).

Кратко описываются мероприятия по вертикальной планировке территории с учетом возможного сохранения естественного рельефа при минимальных объемах земляных работ и обеспечения отвода поверхностных вод. Необходимо также предусмотреть благоустройство и озеленение (с выбором пород древесно-кустарниковых насаждений), наличие отмосток, тротуаров, пешеходных, садовых дорожек и устройство ограждения территории.

В конце раздела следует привести следующие технико-экономические показатели генерального плана предприятия:

- общую площадь территории предприятия, га (м^2);
- площадь застройки, га (м^2);
- площадь автодорог и стоянок транспорта, га (м^2);
- площадь тротуаров и отмосток, га (м^2);
- площадь железнодорожных путей, га (м^2);
- общую длину железнодорожных путей, км;
- общую длину автомобильных дорог, км;
- протяженность ограждения по внешним границам предприятия, км;
- коэффициент застройки, %;
- коэффициент использования территории, %;
- коэффициент озеленения территории, %.

В разделе "Объемно-планировочное решение" отдельно описываются производственные и бытовые помещения.

Производственные здания. Следует определить площадь здания в зависимости от мощности предприятия на основе укрупненных показателей. Указать размеры здания в плане, сетку колонн, высоту до низа несущей конструкции покрытия (балки, фермы, затяжки арки и т.д.).

Следует описать транспортное оборудование, краны с их грузоподъемностью и зоной действия, напольный транспорт, расположение транспортных путей.

Необходимо кратко описать расположение основных производств в здании, а также отобразить противопожарные мероприятия и эвакуацию людей из помещений, описать решение фасада здания и интерьера, подчеркнув связь архитектурных решений с пространственным назначением здания.

Бытовые помещения. Надо обосновать расположение бытовых помещений (встроенные, пристроенные, отдельно стоящие), указать их размер в плане, сетку колонн, этажность и перечень необходимых помещений с обозначением их площади согласно расчету (гардеробы, душевые, умывальники, комнаты обслуживания, фотарии и т.д.) в соответствии с группой производственных процессов. Необходимо перечислить другие помещения административно-хозяйственного назначения, располагаемые в бытовых зданиях.

Следует описать, как решается вопрос питания работающих (столовые, комнаты приема пищи, кафе и т.д., количество посадочных мест и пропускная способность), как обеспечивается медицинское обслуживание (места расположения пунктов медицинской помощи, категории).

Необходимо провести расчет потребного количества площадей бытовых помещений и оборудования для принятого списочного состава работающих и числа рабочих смен. При расчете гардеробов надо указать, какой способ хранения принят. Подробные указания смотри во втором разделе.

В разделе "Конструктивное решение здания и его элементов" требуется охарактеризовать принятую конструктивную схему здания и последовательно описать конструктивное решение всех элементов здания с указанием их материала, размеров, веса, класса бетона: фундаментов и фундаментных балок; колонн (основных и фахверковых); ферм, балок, оболочек и т.д.; плит покрытий и перекрытий; стен и перегородок; лестниц; полов, ворот, оконных и дверных заполнений; кровли, систему водоотвода; световые и аэрационные фонари.

В разделе "Отделочные работы" необходимо описать характер отделки помещений (стен, полы, потолки), а также фасадов зданий. Следует указать мероприятия по защите конструкций от воздействия агрессивных производственных выделений (если они имеются), по герметизации отдельных помещений, устройству гидроизоляции фундаментов, подвалов, перекрытий производственных и бытовых помещений.

В разделе "Инженерное оборудование" необходимо кратко описать принятые решения по теплогазоснабжению, вентиляции, аэрации и кондиционированию воздуха помещений; водопроводу и канализации; горячему водоснабжению; электроосвещению и слаботочным устройствам (радио, телефон, телевидение и пр.), лифтовому хозяйству.

В конце пояснительной записки приводятся теплотехнический расчет ограждающих конструкций (наружной стены и перекрытия), светотехнический расчет естественного освещения производственного помещения, а также список использованной литературы.

1.9.2. Оформление графической проектной документации

Состав, порядок расположения чертежей на листах марки АР приведены в подразд. 1.8.

Планы. План здания представляет собой сечение горизонтальной плоскостью, проходящей обязательно в пределах оконных и дверных проемов. На планах наносят сетку разбивочных осей. Марки осей в кружках располагают по левой и нижней сторонам плана. Если расположение осей противоположных сторон плана не совпадает, их выносят по правой и верхней сторонам плана, но только в местах расхождения разбивки.

На плане кроме стен, колонн и других несущих и ограждающих конструкций, попадающих в сечение, должны быть показаны:

тонкими линиями - обозначения открывания ворот и дверей, санитарно-технические приборы, открытые приямки, каналы, лотки, выступы в полу и площадки, возвышающиеся над уровнем пола не выше 2 м;

штриховыми линиями - подкрановые пути и монорельсы, опорные и подвесные краны в условных обозначениях ГОСТа с установленными поясняющими надписями, габариты площадок и антресолей, расположенных на высоте более 2 м от уровня пола этажа. Габарит перекрещивают штриховой линией. К штриховому изображению должна быть дана выносная линия и поясняющая надпись (например, "Вентиляционная площадка на отм. 3,600).

Железнодорожные пути широкой и узкой колеи изображают на плане сплошными линиями, соответствующими обозначениям ГОСТа.

На планах бытовых помещений следует показывать гардеробное оборудование, изображая его тонкой линией и надписывая вид и количество оборудования.

На планах проставляют следующие размеры:

вне габаритов плана - расстояние между крайними разбивочными осями, расстояния между всеми разбивочными осями с привязкой крайних осей к наружной грани стен и осям крайних колонн; размеры проемов и простенков; привязку простенков к разбивочным осям;

в габаритах плана - привязку стен к разбивочным осям, а перегородок к разбивочным осям или к поверхности стен; толщину стен и перегородок; размеры проемов во внутренних стенах и стационарных перегородках; привязку граней проемов к разбивочным осям или характерным узлам стен (углам, пилястрам, пересечениям и пр.); привязку осей железнодорожных путей и монорельсов к разбивочным осям.

Разрезы. Места и количество поперечных и продольных разрезов следует выбирать так, чтобы при их минимальном количестве были ясно выявлены все объемные и конструктивные особенности здания.

На разрезах должны быть показаны разбивочные оси здания; расстояния между отдельными осями; суммарное расстояние между крайними осями; привязка осей крайних колонн к разбивочным осям; отметка уровня земли, полов этажей и основных площадок, размеры от пола до пола (в многоэтажных зданиях); отметка низа несущих конструкций покрытия (в одноэтажных зданиях); размеры проемов в стенах, размеры участков стен между проемами при многоярусном расположении проемов; отметки низа и верха проемов, обрезов и верха внутренних стен, верха наружных стен (под парапетной плитой), опор заделанных в стены балок, карниза при наружном отводе воды, отметки этажных площадок внутренних и наружных лестниц; подкрановые пути и краны (в условном изображении) с указанием их грузоподъемности; отметки головки подкранового рельса; деформационные швы; высоты ярусов переплетов фонарей с условным обозначением их открывания; материал и толщина слоев конструкции покрытия здания (с указанием в выноске).

Фасады. Фасады именуются по крайним разбивочным осям, между которыми располагается участок здания, изображенный на чертеже (например, "Фасад 1-27", "Фасад 27-1", "Фасад А-Г").

На фасадах должны быть показаны окна, ворота, двери, фонари, отверстия, жалюзийные решетки, пожарные лестницы, элементы наружного водостока, деформационные швы. На фасадах зданий со стенами из крупноразмерных элементов (панелей или блоков) обозначаются швы разрезки на панели или блоки. Элементы, находящиеся ниже уровня земли, на фасадах показывать не следует.

На фасадах должны быть вынесены и замаркированы разбивочные оси, проходящие в характерных местах - крайние у деформационных швов, в местах перепада высот здания, у одной из сторон проема ворот и у каждого чем-либо отличающегося участка стены.

На фасадах наносят отметки уровня земли, верха стен, верха карнизов, низа и верха проемов.

План кровли. Этот план обязателен для зданий с внутренним водостоком. Для зданий с наружным водостоком - в случае сложной конфигурации кровли. На плане кровли должны быть нанесены парапеты, фонари, деформационные швы, ендовы, воронки внутреннего водостока, пожарные лестницы.

На этом плане должны быть вынесены и замаркированы разбивочные оси здания и те из них, которые проходят в наиболее характерных местах - у деформационных швов, в местах перепадов высот, у воронок, у одного из концов разрыва фонарей и т.п.

На планах кровли многопролетных зданий при сложном профиле кровли наносится схематический поперечный профиль основных участков кровли в виде жирной линии с отштриховкой. Профиль должен представлять собой вид по стрелке справа налево или снизу вверх по чертежу.

Пример графического оформления плана кровли одноэтажного промышленного здания с внутренним водостоком приведен в [4].

План полов. На чертеже плана полов схематично показывают наружные и внутренние стены здания (жирной линией) и границы участков с различной конструкцией пола (тонкой линией). На каждом участке плана полов ставится кружок с номером типа пола.

На плане полов выносятся и маркируются разбивочные оси здания: крайние и на границах участков с различной конструкцией пола. Расстояние между осями не проставляют. Проемы показывают только для ворот. К плану полов должна быть приложена их экспликация, составленная по форме, приведенной в [4, 12]. Примеры графического оформления частей проекта смотри на рис. 1.14-1.18.

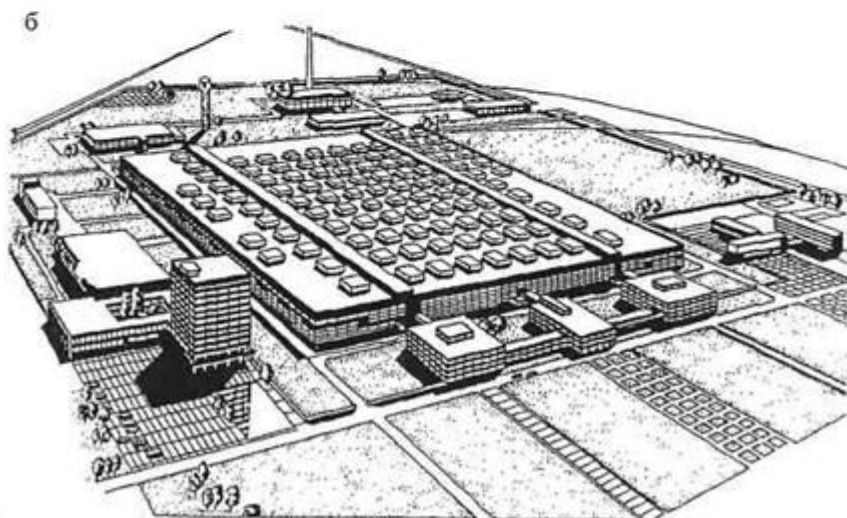
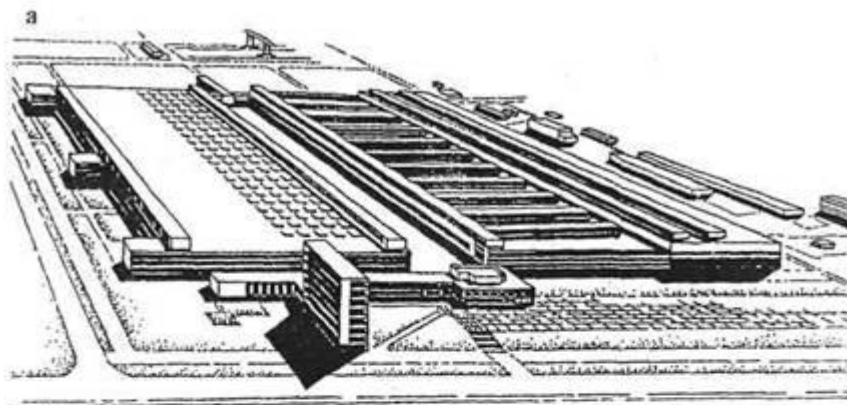


Рис. 1.14. Общий вид заводов:

а - подшипниковый; б - станкостроительного

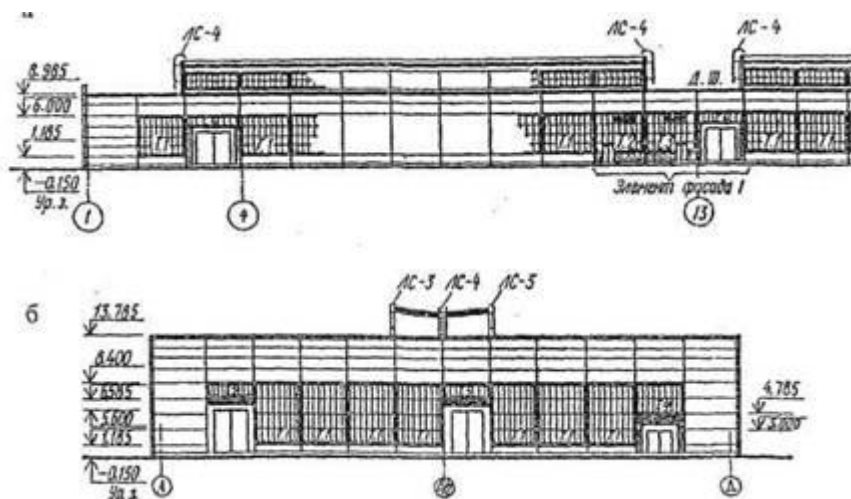


Рис. 1.15. Пример графического оформления фасадов одноэтажного здания: а - продольного; б - торцового

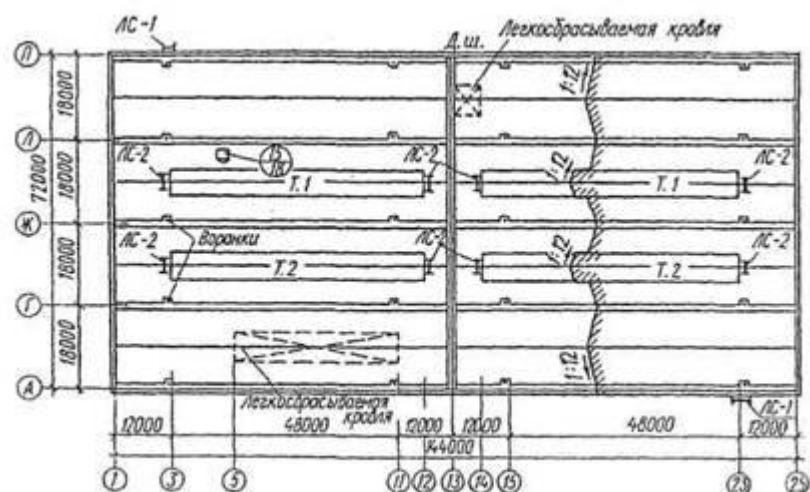


Рис. 1.16. Пример графического оформления плана кровли одноэтажного промышленного здания с внутренним водостоком-

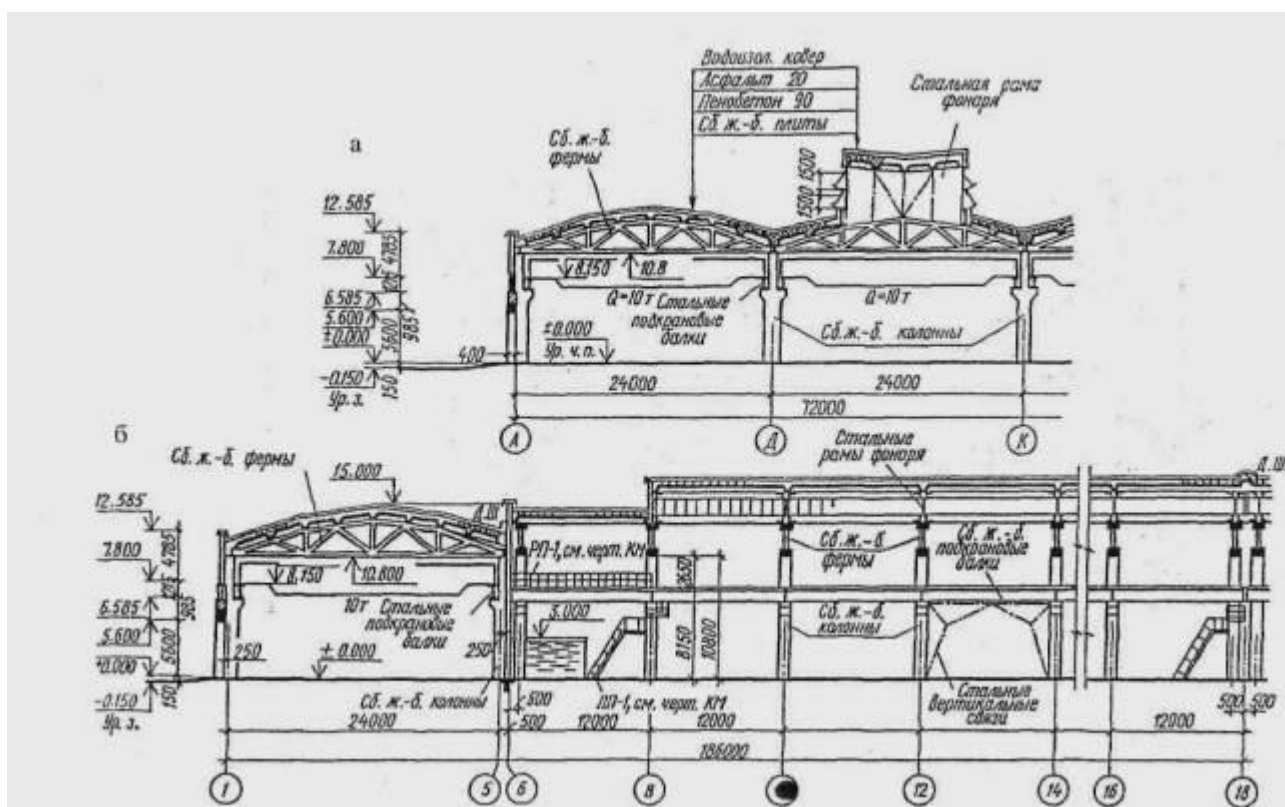
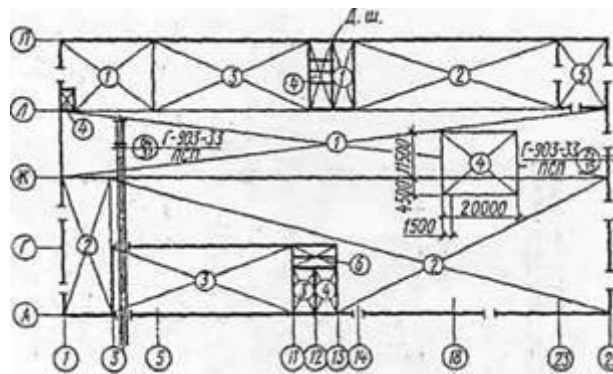


Рис. 1.17. Примеры графического оформления разрезов одноэтажного промышленного здания: а - поперечного; б - продольного

а



б

Номер по плану полов	Схема конструкции пола	Наименование и толщина слоев, мм	Листы листов	Примечания
1		1-цементно-песчаный раствор марки 200 — 20 2-бетон марки 100 — 80 3-плотный грунт основания	П-8 ПС-8	В плановых и конструктивных документах указывать на 10 см
2		1-бетон марки 300 — 25 2-бетон марки 300 — 120 3-плотный грунт основания	П-7 ПС-8	
10		1-плиты керамические — 10 2-цементно-песчаный раствор марки 100 — 20 3-гидроизоляция на мастике — 10 4-бетон марки 100 — 30 5-плотный грунт — 30 6-плиты	ПС-40 Г-1	
11		1-бетонные плиты — 40 2-песчаный балласт — 300		В зоне под путей к.к.

Рис. 1.18. Пример графического оформления плана полов:
а - схема плана полов на отметке 0,00; б - экспликация полов

РАЗДЕЛ 2. АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВОЙ КОРПУС ЦЕХА

2.1. Задачи проектирования административно-бытового корпуса

Завершив работу над проектом производственного здания, необходимо приступить к проектированию административно-бытового корпуса. В основу берется схема генерального плана завода, выбранная студентом ранее. В планировочной структуре генерального плана предварительно было определено местоположение административно-бытового корпуса. Основные задачи, которые ставятся в процессе проектирования административно-бытового корпуса:

определение планировочной структуры проектируемого здания с учетом его коммуникаций с цехом;

проведение расчета требуемой площади санитарно-гигиенических помещений административно-бытового корпуса (АБК);

составление региональной схемы функционального процесса в здании с учетом всех взаимосвязей и людопотоков;

создание на базе функциональной схемы оптимального объемно-планировочного решения АБК;

поиск выразительного образа АБК в комплексе с производственным зданием и окружающей средой.

Административно-бытовой корпус является сложным многофункциональным организмом, включающим в себя наряду с административными, инженерно-техническими и гардеробно-душевыми помещениями, объекты общественного питания, медицинского и культурно-бытового назначения. Поэтому здесь требуется четкое представление о взаимосвязях отдельных функциональных частей здания между собой, а

также с производственными зданиями и городом. Каждая группа помещений обладает определенной самостоятельностью и требует кропотливой проработки планировочных решений с учетом ее функциональных особенностей. В настоящее время проектирование АБК осуществляется в соответствии со СНиП II-92-76, а также [СНиП 2.09.04](#) [1, 2].

2.2. Административно-бытовые корпуса в объемно-планировочной структуре завода

В общезаводском комплексе общественных зданий располагаются учреждения системы культурно-бытового обслуживания и административно-технологического управления предприятием, объекты эпизодического обслуживания и заводские учреждения и помещения, которые подразделяются на общезаводской АБК и прицеховые АБК. Помимо сложного функционального содержания объекты общественного комплекса играют немаловажную роль в композиции всего заводского ансамбля. Объекты общественного назначения разнообразят заводской ансамбль своими архитектурными формами, создают гармоничный переход от промышленной застройки к жилой.

Общезаводской административно-бытовой корпус размещается на предзаводской площади, где организованы транспортные и пешеходные потоки и предусматриваются остановочные пункты для общественного и стоянки для личного транспорта. Число мест на стоянках принимается из расчета 10 машин на 100 человек, работающих на заводе. Площадь стоянки одного автомобиля - 25 м². Общезаводской административно-бытовой корпус - в отдельно стоящем здании.

Цеховые административно-бытовые корпуса могут быть пристроены к производственному зданию или размещены в отдельно стоящем здании, но обязательно соединенном с цехом теплым переходом. Перед входом в АБК, проходную и столовую предусматриваются площадки для пользующихся этими объектами из расчета 0,15 м² на одного человека наибольшей смены [1].

2.3. Функциональное содержание административно-бытового корпуса цеха

Предлагаемый для разработки административно-бытовой корпус включает административно-канторскую часть с конференц-залом; бытовые помещения, столовую и здравпункт, обеспечивающие жизнедеятельность и высокую трудовую активность работающих; комнаты для учебных занятий и общественных организаций, повышения профессиональных знаний и проведения общественных цеховых мероприятий.

2.3.1. Административно-канторский блок с конференц-залом

В административно-канторской части концентрируются службы цеха, осуществляющие сбор и обработку информации о работе всех участков и отделений цеха, планирования и прогнозирования производственной деятельности цеха и другие виды управления. В составе этого блока должны быть предусмотрены площади для следующих помещений:

- кабинет начальника цеха - 36 м²;
- кабинет заместителя начальника - 36 м²;
- приемная - 18 м²;
- производственно-технологическая служба (отдел технического контроля, технологии, отдел снабжения и сбыта, механик, энергетик, металлург) - 100...200 м²;
- финансово-экономическая служба (отдел кадров, отдел труда, планово-экономический отдел, бухгалтерия) - 100...200 м²;
- отдел технического обучения рабочих - 50... 150 м²;
- административно-хозяйственная служба (копировально-множительный отдел, архив, экспедиция и хозяйственные помещения) - 50... 100 м²;
- общественные организации - 36 м².

В проектируемом административно-бытовом корпусе следует разместить общий зал для собраний, площадь которого определяется по наибольшей численности работающих в смену из расчета $0,9 \text{ м}^2$ на зрительское место и фойе из расчета $0,3 \text{ м}^2$ на одно место в зале.

2.3.2. Помещения производственно-технического обучения

Для повышения квалификации рабочих, изучения передовых методов труда, обучения вторым профессиям и для других учебных целей в условиях производства необходимо предусматривать помещения для занятий. Для упрощения расчетов следует принимать 90 ученических мест на 8000 работающих по норме $1,75 \text{ м}^2$ на одного ученика и площадь библиотеки учебной литературы $24... 36 \text{ м}^2$.

2.3.3. Санитарно-бытовые помещения

К бытовым помещениям при основных цехах машиностроительного завода относятся: гардеробные, душевые, умывальные, уборные и помещения для личной гигиены женщин, помещения для сушки спецодежды, а также полудуши и питьевые фонтанчики, установленные вблизи рабочих мест.

Бытовые помещения проектируются в зависимости от санитарной характеристики производственных процессов. По этому признаку цеха завода делятся на две группы. В механических, сборочных, модельных цехах процессы протекают без выделений вредных газов и пыли. Работа в этих цехах вызывает в основном загрязнение одежды и рук. В литейных, кузнечно-прессовых, термических цехах и цехах металлоконструкций производственный процесс осуществляется при неблагоприятных метеорологических условиях с выделением лучистого и конвекционного тепла, пыли и вредных газов. Работа в этих цехах вызывает загрязнение одежды, рук, тела.

Перед началом смены рабочие заходят в санитарно-бытовые помещения, где в гардеробной оставляют уличную и домашнюю одежду и обувь и надевают спецодежду. После окончания рабочей смены рабочие принимают здесь санитарно-гигиенические процедуры и переодеваются в домашнюю одежду.

Санитарно-бытовые помещения должны быть максимально приближены к рабочим местам и расположены на пути следования к ним без встречных и возвратных движений. Минимальный разрыв от отдельно стоящего бытового корпуса до цеха - 12 м. Отдельно стоящее здание должно соединяться с цехом закрытым отопливаемым переходом. Переходы могут быть подземными, надземными и наземными. Высота проезда под надземным переходом должна быть не менее 4,2 м, а длина переходов - кратна 6 м.

Гардеробные. Они должны быть общими для всех видов одежды при производственных процессах групп 1 и 2а по [СНиП 2.09.04-87](#). В других случаях должны предусматриваться отдельные гардеробные для спецодежды. Входы в гардеробные следует предусматривать через тамбуры. Сообщение между гардеробной спецодежды и гардеробной уличной и домашней одежды должны быть для идущих с работы через преддушевые, а для идущих на работу - минуя преддушевые.

При гардеробных должны предусматриваться площади для размещения дежурного персонала, для глажения одежды, чистки обуви, сушки волос и маникюрных.

Площадь гардеробных определяется в зависимости от списочного состава рабочих во всех сменах и уточняется при детальной планировке в соответствии со СНиП П-92-76 и [СНиП 2.09.04-87](#). При гардеробных должны быть кладовые, отдельные для хранения чистой и загрязненной спецодежды площадью 1,5 % от площади гардеробной.

Гардеробные, душевые и умывальные сводятся практически к двум принципиальным схемам: к зально-секционной или к зальной. Зальная схема предусматривает в гардеробном блоке размещение рабочих только одного пола (мужчин или женщин). Зально-секционная позволяет на одном этаже разместить как секции для мужчин, так и для женщин. Примеры планировки блоков смотри на рис. 2.1, 2.2.

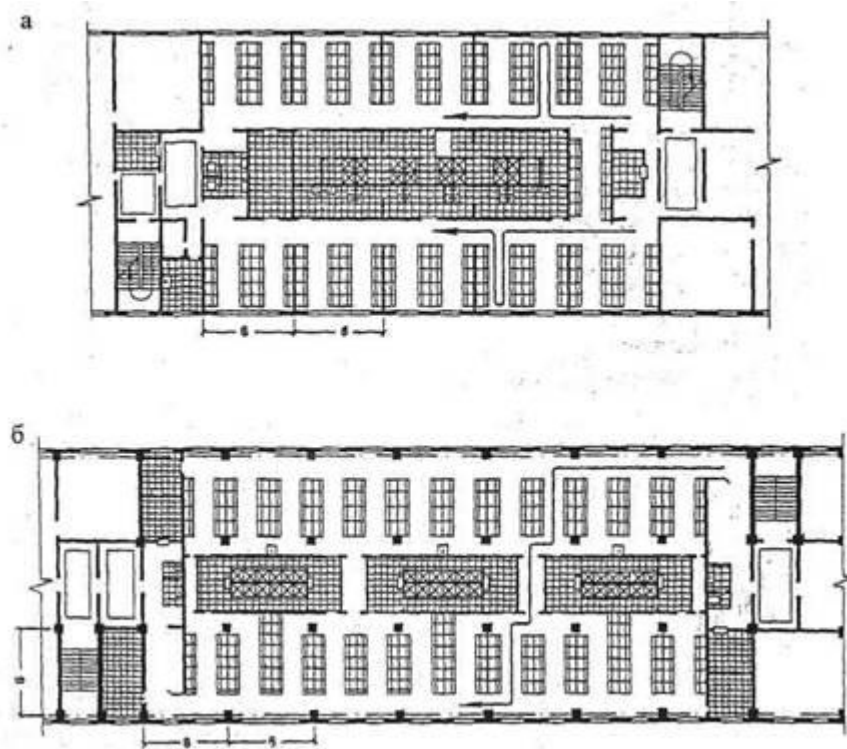


Рис. 2.1. Схемы решения гардеробных блоков:
 а - с возвратным движением (в крупнопанельных конструкциях);
 б - с прямоточным движением (в каркасных конструкциях).

Душевые должны размещаться смежно с преддушевыми и гардеробными. Размеры открытых душевых кабин в плане $0,9 \times 0,9$ м, закрытых - $1,8 \times 0,9$ м. Ширина проходов между рядами кабин для душа должна приниматься 2 м, между стеной и рядом кабин - 1,5 м.

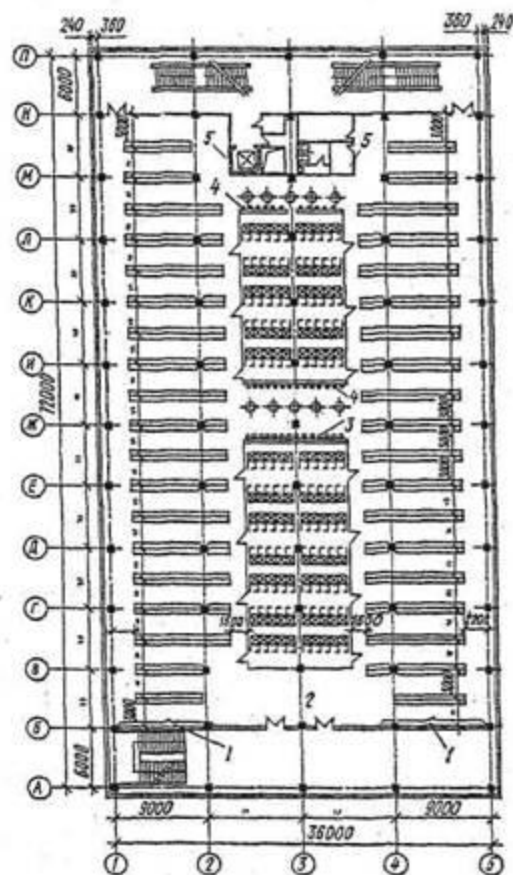


Рис. 2.2. Пример секционной планировки бытовых помещений автозавода:

- 1 - место для сушки волос и глажения одежды; 2 - мужской гардероб домашней и рабочей одежды на 1540 шкафов; 3 - ножные ванны;

4 - электрополотенца; 5 - вентиляционные шкафы

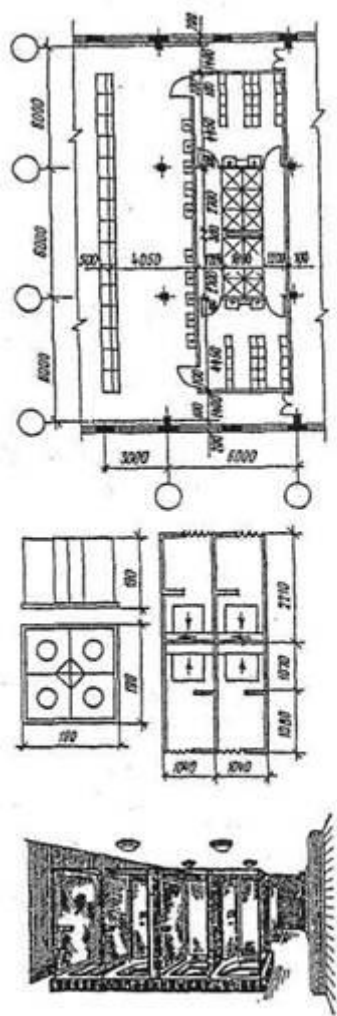


Рис. 2.3. Пример решения и оборудования душевой

Количество душевых сеток принимается по количеству работающих в наиболее многочисленной смене соответственно группе производственного процесса. Площадь душевой определяется из расчета 2,1 м на одну душевую кабину (сетку), включая проходы.

При душевых устраиваются преддушевые помещения для переодевания или обтирания тела, имеющие полочки для хранения губок, мочалок, полотенец (рис. 2.3).

Преддушевые оборудуются вешалками и крючками для полотенец из расчета 2 крючка на одну душевую сетку, располагаемыми через 20 см, полочками для туалетных принадлежностей, а также скамьями шириной 20 см и длиной 40 см на одну душевую сетку. Площадь преддушевой ориентировочно равна 0,6 площади душевой для групп 2 б, в, г, д и 3 и площади душевых для групп 1 а, б, в и 2 а согласно [СНиП 2.09.04-87](#).

Размещение душевых и преддушевых у наружных стен не допускается. В связи с возможностью протекания полов и проникновения пара в ограждающие конструкции душевые помещения максимально блокируются в центре здания одно под другим. Нежелательно размещение душевых в верхних этажах, поскольку это связано с необходимостью устройства вентилируемой кровли над всем гардеробным блоком.

Умывальные размещают смежно с гардеробными рабочей одежды. До 40 % расчетного количества умывальников допускается размещать в производственных помещениях вблизи рабочих мест. Количество кранов в умывальных принимают по количеству работающих в наиболее многочисленной смене из расчета 10 человек на один кран.

Ножные ванны размещают в преддушевых, умывальных или гардеробных. Количество ножных ванн определяется по количеству работающих из расчета 50 мужчин и 40 женщин на одну ванну. Ширина прохода между ванными - 2 м, а расстояние между кранами - не менее 0,7 м (рис. 2.4, 2.5);

Уборные размещаются смежно с душевыми помещениями, но имеют отдельный вход через тамбур. Общее количество принимается из расчета 15 человек на один прибор в наиболее многочисленной смене. В мужских уборных количество писсуаров должно быть равно количеству унитазов. Количество унитазов и писсуаров в одной уборной планируется не более 16.

Размеры кабины в плане должны быть 0,8×1,2 м при открывании двери наружу и 0,8×1,5 при открывании двери внутрь. Расстояние между осями писсуаров - 0,7 м.

В тамбуре должны предусматриваться умывальники, вешалки для полотенец и полочки для мыла. Один умывальник на 4 унитаза или писсуара.

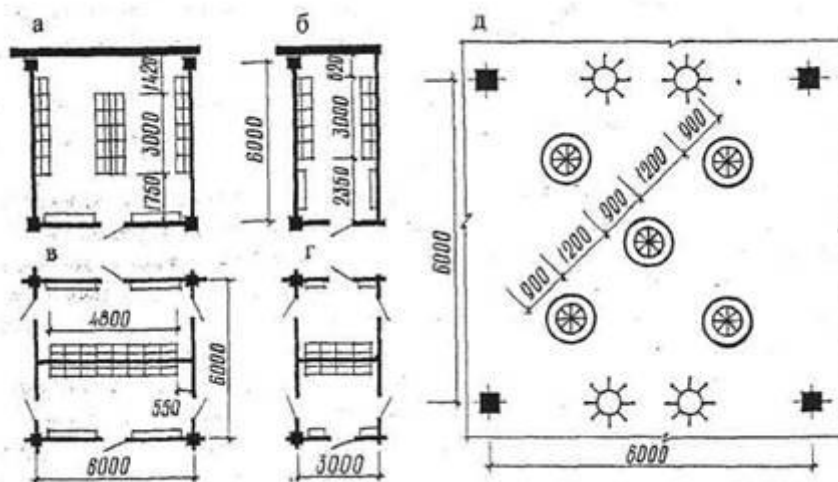


Рис. 2.4. Планировочные элементы умывален с оборудованием:
а, в - размером 6×6 м; б, г - 6×3 м; д - с круглыми групповыми умывальниками

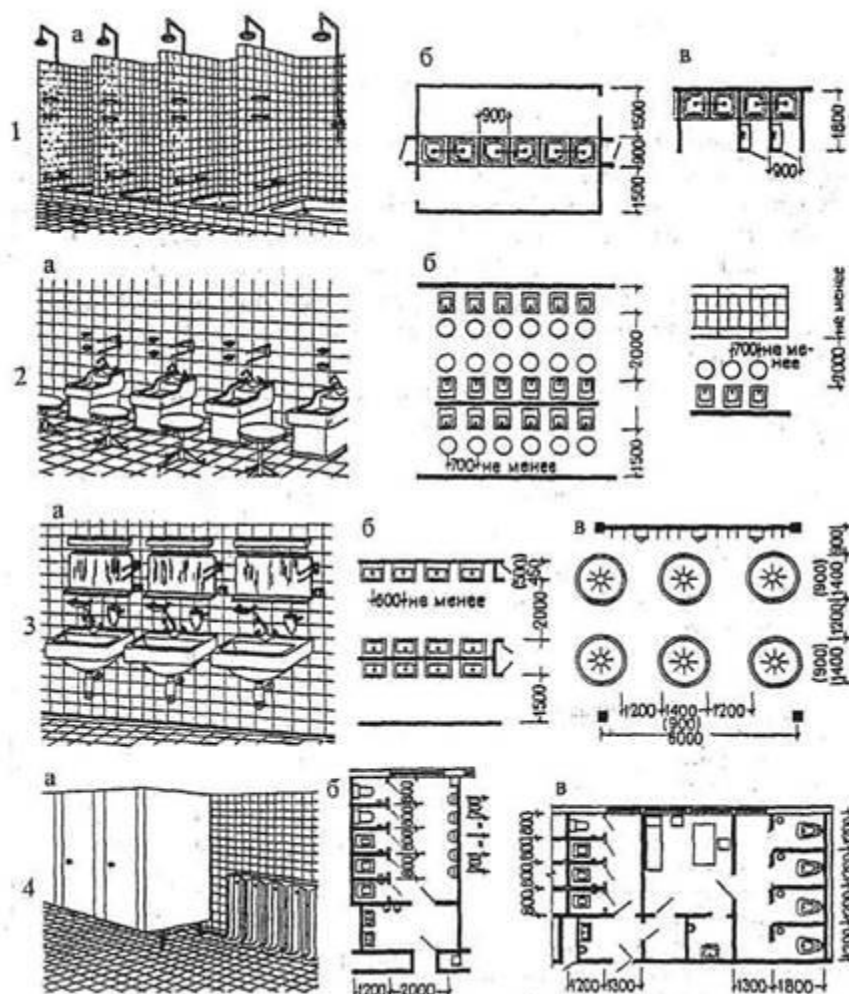
Ширина проходов между рядами кабин, писсуаров - 2 м при количестве в ряду 6 и более, 1,5 м - при меньшем количестве. Ширина проходов между рядом кабин и стеной или перегородкой - 1,3 м.

Тамбур туалета может быть совмещен с умывальными. Тогда число умывальников принимается по расчету умывальных 10 человек в наибольшей смене на 1 кран.

Помещения для сушки и обеспыливания рабочей одежды делаются обособленными, а при самообслуживании их располагают смежно с гардеробными для хранения рабочей одежды.

Респираторные предназначены для хранения, приема, выдачи, проверки респираторов (приборы для защиты органов дыхания от пыли и газа). Площадь респираторных

принимают из расчета 0,15 м² на одного пользующегося



респиратором.

Рис. 2.5. Санитарно-техническое оборудование и элементы планировки умывальных, душевых, уборных:

1. а - общий вид душевых кабин; б- сквозные душевые кабины; г - закрытые душевые кабины;
2. а - общий вид ножных ванн; б - варианты их размещения;
3. а - общий вид настенных умывальников; б - варианты их размещения; в - пример размещения круглых групповых умывальников;
4. а - общий вид мужской уборной; б - пример размещения оборудования в мужской уборной; в - пример размещения оборудования в женской уборной с помещением для личной гигиены

2.3.4. Столовая

Столовые, размещаемые на предприятии, являются доготовочными и работают на полуфабрикатах. Они обслуживают в основном только работающих на предприятии. Столовую рекомендуется размещать на первом этаже либо обеденный зал на этаже, ближайшем к уровню перехода между зданиями. Количество посадочных мест в столовой принимают из расчета 1 место на 4 человека, работающих в более многочисленной смене. Состав и площади помещений столовых определяют по СНиП II-Л.8-71 или по таблице.

Состав и площади помещений столовых

№ п/п	Помещения	Количество мест в залах			
		100	150	200	250
		Площадь, м ²			
	Для посетителей				
1	Вестибюль (включая гардероб, умывальные, уборные)	34	51	63	102
2	Залы с раздаточными	180	270	360	540
3	Буфет	-	6	8	11
	Производственные				

4	Горячий цех (кухня)	50	60	75	90
5	Холодный цех	10	11	13	15
6	Помещение для резки хлеба	7	7	7	8
7	Догртовочный цех	12	14	18	20
8	Мясо-рыбный цех	15	18	20	21
9	Овощной цех	15	18	20	21
10	Помещение для мучных изделий	-	15	22	28
11	Моечная кухонной посуды	6	8	10	12
12	Моечная и кладовая тары	6	8	10	12
13	Помещение зав.производством	-	5	6	7
14	Моечная столовой посуды	24	26	28	60
Складские					
15	Охлаждающие камеры для мяса и др.	7	7	7	8
17	Кладовая овощей, солений	7	8	9	12 ..
16	Кладовая сухих продуктов	7	9	10	11
18	Кладовая тары	7	8	11	13
19	Кладовая инвентаря	7	9	10	11
20	Загрузочная	12	18	21	23
Административные и бытовые					
21	Контора	8	12	12	15
22	Касса	-	-	5	5
23	Помещение персонала	-	6	8	10
24	Бельевая	4	6	6	7
25	Гардероб для персонала	11	16	22	30
26	Душевые; уборные и комнаты личной гигиены	6	7	11	14
ИТОГО:		433	622	791	1106

Высоту помещений следует принимать 3,3 м. Высота помещений горячих цехов в моечных должна быть не менее высоты смежных с ним залов. Высоту складских помещений в подвалах следует принимать не менее 2,5 м до низа выступающих конструкций. Кухня (горячий цех) обязательно должна иметь естественное освещение (рис. 2.6).

2.3.5. Медико-оздоровительные пункты

Действующими нормами на предприятии предусматривается минимум медицинского обслуживания, которое обеспечивают фельдшерские и врачебные здравпункты. На предприятии машиностроения с численностью работающих более 300 человек должны предусматриваться фельдшерские здравпункты. Для цехов проектируемого завода рекомендуется планировать медицинский кабинет площадью до 24 м², который размещается на первом этаже, с самостоятельным входом с промышленной территории (из цеха).

2.3.6. Пример расчета санитарно-бытовых помещений для литейного цеха

Исходные данные: количество работающих - 540 чел., в том числе: рабочих - 480 чел., ИТР - 39 чел., служащих - 1.1 чел., МОП - 10 чел. В одну смену работает 300 человек, из них 30 % - женщин. Определяем общее количество: женщин $480 \times 30 \% = 144$ чел.; мужчин $480 - 144 = 336$ чел.

В первую смену работает 300 человек, из них: женщин $300 \times 30 \% = 90$ чел; мужчин $300 - 90 = 210$ чел. Остальное количество - 180 человек работает во вторую смену, из них: женщин $144 - 90 = 54$ чел.; мужчин $336 - 210 = 126$ чел.

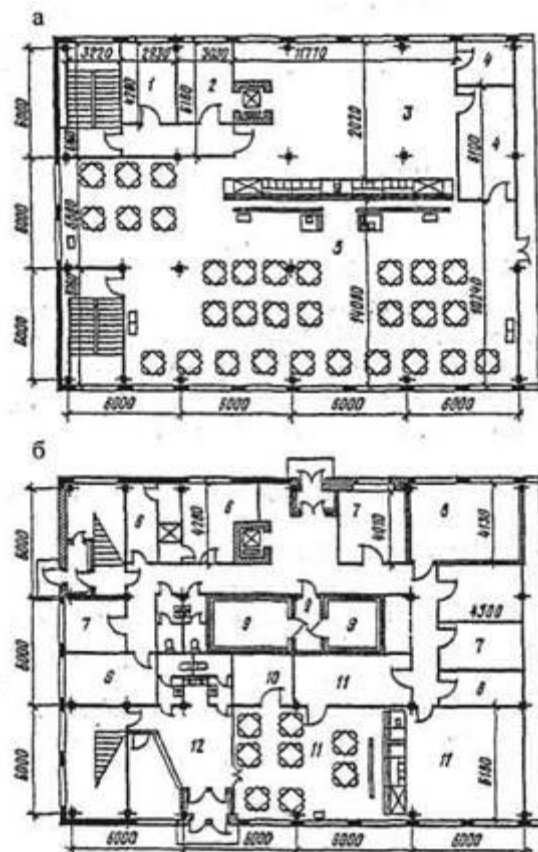


Рис. 2.6. Пример планировки столовой на 250 мест:

а - план второго этажа; б - план первого этажа; 1 - помещение шеф-повара; 2 - доготовочная; 3 - кухня; 4 - мойки; 5 - обеденный зал; 6 - конторы и комнаты персонала; 7 - кладовая; 8 - вентиляционная камера; 9 - камера охлаждения; 10 - кабинет врача; 11 - диетстоловая; 12 - вестибюль

Расчет гардеробных. Принимаем способ хранения всех видов одежды в закрытых шкафах с самообслуживанием. На каждого рабочего полагается шкаф для уличной одежды размерами 50×33 см без скамьи и двойной шкаф для домашней и рабочей одежды размерами 50×40 см со скамьей шириной 30 см, которые размещены в разных помещениях.

Для мужчин - 336 шкафов для уличной и столько же для домашней и рабочей одежды; для женщин - по 144 шкафа каждого типа.

Расчет душевых сеток делается по многочисленной смене, т. е. для 210 мужчин и 90 женщин по табл. 6 [1]. Для группы производств 2а полагается одна душевая сетка на 7 мужчин и 6 женщин. Количество сеток: для мужских душевых $210:7 = 30$ шт., в женских душевых $90:6 = 15$ шт.

Умывальные рассчитываются также по многочисленной смене (табл. 7 [1]): для мужчин $210:20 = 11$ шт., для женщин $90:20 = 5$ шт.

Расчет уборных: для мужчин $210:30 = 7$ унитазов и 7 писсуаров, для женщин $90:15 = 6$ унитазов

Курительные помещения: для мужчин $210 \times 0,03 \text{ м}^2 = 6,3 \text{ м}^2$, берем тип = $9,0 \text{ м}^2$, для женщин - также $9,0 \text{ м}^2$.

Столовая. Количество посадочных мест принимается 1 на 4 работающих в многочисленной смене, т. е. $300:4 = 75$ мест. По приведенной таблице состав и площади помещений столовой берем по столбцу, соответствующему наиболее близкому количеству мест - 100.

При столовой следует устроить умывальники из расчета 1 умывальник на 15 мест ($75:15 = 5$ шт.). В уборной количество унитазов - 1 в мужской и 1 в женской.

ИТР и служащие работают в одну смену, и часы обеденного перерыва у них не совпадают с рабочими, поэтому при расчетах их количество не принималось во внимание.

Зал заседаний рассчитываем на 300 человек наибольшей смены: $300 \times 0,9 \text{ м}^2$ на одно зрительское место = 270 м^2 , фойе перед залом должно быть не менее $300 \times 0,3 \text{ м}^2 = 90 \text{ м}^2$.

Туалеты для служащих и ИТР: всего $39 + 11 + 10 = 60$ чел.; $60:15 = 4$ унитаза.

Принимаем 3 унитаза в женском и 1 унитаз в мужском туалете.

2.4. Объемно-планировочное решение административно-бытового корпуса

Административно-бытовой корпус имеет разнообразные по функциональному назначению и объемно-планировочному решению помещения. В каждом из них свое размещение оборудования, свой температурно-влажностный режим, свои требования к освещенности. При проектировании АБК используется принцип формирования их из отдельных блоков гардеробно-душевых, административных помещений, столовой и конференц-зала.

Архитектурный облик и формирование планировочной структуры корпуса в значительной мере зависят от средств архитектурно-планировочной взаимосвязи помещений. К ним относятся вестибюли и лестницы, коридоры и холлы, соединительные галереи.

В здании должно быть не менее двух лестниц, устроенных по правилам пожарной безопасности. Главные лестницы, располагаемые обычно при главном вестибюле, имеют ширину марша большую, чем у служебных или вспомогательных лестниц, но не более 2,4 м. Ширина марша служебной лестницы - не менее 1,15 м. Ширина коридора проектируется не менее 1,8 м. Лестничные клетки, вынесенные за пределы основного объема здания, активно участвуют в формировании архитектурного облика последнего.

Несмотря на различие функциональных частей корпуса, целостности решения способствует применение единых строительных параметров (ширина зданий, высота этажей, размер шагов и пролетов). Типовая конструктивная ячейка размерами 6 x 6 м лежит в основе всех принимаемых решений. Оптимальная ширина отдельно стоящих административно-бытовых корпусов - 18 м. Имеется тенденция к внедрению сетки колонн размерами 6 x 9 и 6 x 12 м, что позволит увеличить степень гибкости планировки зданий. Нормативные высоты этажей следующие: 3, 3,3, 3,6, 4,2 и 4,8 м. Для перекрытия зальных помещений можно использовать крупно-пролетные конструкции (фермы, балки, оболочки и др.).

Объемно-планировочная структура административно-бытового корпуса может быть компактной между отдельными блоками помещений.

Наиболее часто посещаемые помещения (гардеробно-душевые, столовая, медпункт, отдел снабжения и сбыта) целесообразно размещать в нижних этажах здания, а помещения, не требующие естественного света - в подвальных этажах и центральной части наземных этажей.

Известны следующие схемы планировочных решений типовых этажей административно-технических зданий:

линейная, коридорная система с покомнатным размещением сотрудников;

бескоридорная большезальная;

смешанная система - сочетание ячейковой комнатной структуры с большезальной.

Особое внимание уделяется организации входа в здание. Вестибюль рекомендуется делать парадным, просторным и светлым. Архитектурно-планировочное решение вестибюля тесно связано с обликом фасада здания. Возможно вынесение вестибюля за пределы основных габаритов здания, объединение всех помещений первого этажа в подстилающий одноэтажный объем (стилобат) под высотный корпус. Большую выразительность облику здания могут придать интересные конструктивные решения козырьков над входами, порталных обрамлений и других деталей.

Гардеробные, душевые и умывальные следует объединять в гардеробные блоки. Все многообразие планировочных решений гардеробных блоков может быть сведено к двум основным схемам: зальной и зально-секционной.

Зальная система предусматривает гардеробные в виде общих залов в торцах здания или в крайних пролетах вдоль него. Душевые размещены в средних пролетах здания между гардеробными.

Если требуется гибкость планировки, которая позволит легко перепланировать помещение при изменении процентного соотношения обслуживаемых мужчин и женщин, то следует применить зально-секционную систему. Зал разделяется на отдельные изолированные секции, и вдоль стен устраиваются коридоры, связывающие секции коммуникационными связями, ведущими на производство. В каждой секции в центральных пролетах размещаются душевые и туалеты, которые блокируются между собой.

В зальной системе тоже можно разделить душевые и туалеты по секционному принципу. Это позволит сократить до минимума преодолеваемые рабочими расстояния при пользовании бытовыми помещениями (см. рис. 2.1, 2.2).

Проектируя административно-бытовой корпус, необходимо стремиться к созданию цельного композиционного решения в увязке с окружающей застройкой.

2.5. Архитектурно-художественные приемы создания образа административно-бытового корпуса

Внешний облик административно-бытового корпуса определяется в тесной взаимосвязи с его внутренним содержанием. Одним из наиболее эффективных средств создания разнообразных пространственных композиций стало выявление отдельных функциональных объемов - конференц-залов, столовой, конторских помещений и т. д. Большой выразительности можно достичь, используя контраст больших и малых объемов, горизонтальных и вертикальных членений, противопоставление глухих участков стенового ограждения и остекленных поверхностей, игру света и тени, графическую систему пересекающихся горизонтальных и вертикальных членений, выявленных при помощи различных фактур и цветов облицовки (рис. 2.7, 2.8).



Рис. 2.7. Крупнопанельное административно-бытовое здание с высотой типовых этажей 2,8 м. Общий вид

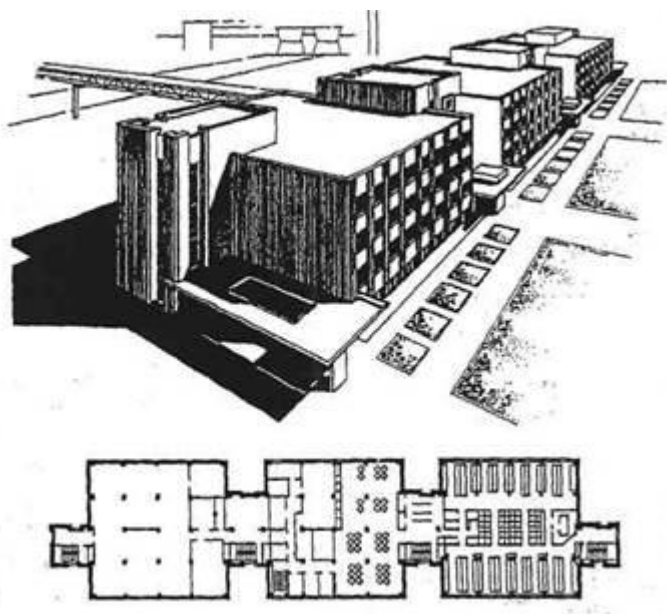


Рис. 2.8.. Административно-бытовой корпус электросталеплавильного цеха. Общий вид, план

Все шире находят применение стеновые панели с развитой рельефной поверхностью, наружные несущие панели с развитой рельефной поверхностью, наружные несущие панели в виде решеток с глубоким рельефом и другие железобетонные элементы с декоративной обработкой.

В данном курсовом проекте студентам предложено выполнить АБК из неполного каркаса со стенами из кирпича, что позволит, используя широкие возможности этого материала, создать фасады с интересной и богатой пластикой.

2.6. Состав проекта административно-бытового корпуса

Расчетно-пояснительная записка выполняется в составе общей пояснительной записки к проекту цеха.

Графическая часть состоит из не менее 4 планшетов форматом 75×55 см или 4 листов форматом А4. В составе графической части должно быть следующее:

- план первого этажа М: 1:100, 1:200;
- план типового этажа М: 1:100, 1:200;
- разрезы корпуса (продольный и поперечный) М: 1:100;
- конструктивные детали и узлы (не менее 5 узлов по согласованию с руководителями);
- главный фасад корпуса М: 1:100;
- боковые фасады М: 1:200.

2.7. Техничко-экономические показатели проекта административно-бытового корпуса

1. Полезная площадь здания, м².
2. Площадь застройки, м².
3. Строительный объем здания, м³.

Техничко-экономические показатели следует поместить в пояснительную записку в заключительной ее части.

Пояснительная записка должна быть аккуратно и прочно сшита, иметь обложку, оформленную по принятому образцу. Листы пояснительной записки должны иметь рамку со штампом, где дается название раздела и номер листа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Раздел 1

1. [СНиП II-90-81](#). Производственные здания промышленных предприятий. - М. : Стройиздат, 1982 г 32 с.
2. СНиП II-2-80. Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1982. - 24 с.
3. ГОСТ 21.508-85. Генпланы - М.: Изд-во стандартов, 1986. - 16 с.
4. ГОСТ 21.501-80. Архитектурные решения. Рабочие чертежи. - М.: Изд-во стандартов, 1986 г 48 с.
5. Архитектурное проектирование промышленных предприятий / Под ред. С.Б. Демидова и А.А. Хрусталева. - М.: Стройиздат, 1984. - 286 с.
6. Архитектура промышленных зданий и сооружений: Справ, проектировщика / Под ред. Н.Н. Кима. - М.: Стройиздат, 1990 г. 440 с.
7. Архитектурная типология промышленных предприятий / Под ред. Н.С. Николаева, В.А. Мыслина, Е.С. Матвеева. - М.: Высш. шк., 1975. - 176 с.
8. Блохин В.В. Композиция в промышленной архитектуре-М.: Высш. шк., 1977. - 232 с.
9. Дятков С.В. Архитектура промышленных зданий. - М: Высш. шк., 1976. - 334 с.
10. Орловский Б.Я. Промышленные здания-М.: Высш. шк., 1975. Госстрой СССР. - 312 с.
11. Руководство по повышению архитектурно-художественного качества планировки и застройки предприятий машиностроения.- М.: Стройиздат, 1972 г. 84 с.
12. Сербинович П.П., Орловский Б.Я., Абрамов В.К. Архитектурное проектирование промышленных зданий. - М.: Высш. шк., 1972 г. 402 с.
13. Конструкции промышленных зданий / Под ред. А.Н. Попова. - М.: Стройиздат, 1979 г. - 304 с.
14. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. - Л.: Стройиздат, 1979. - 176 с.
15. Шубин Л.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. - М.: Стройиздат, 1977 г. 370 с.

Раздел 2

1. СНиП II-92-76. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. - М.: Стройиздат, 1977 г. 42 с.
2. [СНиП 2.09.04-87](#). Административные здания и помещения. - М.: Стройиздат, 1985 - 38 с.
3. СНиП II-Л-8-71. Предприятия общественного питания - М.: Стройиздат, 1972 г. 28 с.
4. Магай А.А. Архитектурное проектирование промышленных предприятий. - М.: Стройиздат, 1984. - 240 с.
5. Десятов В.Г., Иванов В.В., Тераян О.К. Помещения бытового назначения на промышленных предприятиях. - М.: Стройиздат, 1979 г. - 186с.
6. Проектирование вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий / Под ред. проф. А.Ф. Шубина. - М.: Высш. шк., 1986. - 262 с.
7. Серия "Архитектру-проектировщику". ЦНИЭП зрелищных зданий и спортивных сооружений. Административные здания - М.: Стройиздат, 1975.-52 с.
8. Соколов Л.К. Здания культурно-бытового обслуживания на промышленных предприятиях - М.: Стройиздат, 1980 г. - 280 с.
9. Хенн В. Здания бытового обслуживания на промышленных предприятиях - М.: Стройиздат, 1972. - 142 с.

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по организации самостоятельной работы**

Содержание

Введение

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса
2. Цели и основные задачи самостоятельной работы
3. Виды самостоятельной работы
4. Организация самостоятельной работы
5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы
6. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы
7. Критерии оценки самостоятельной работы

Введение

Основная задача высшего образования заключается в формировании творческой личности профессионала, способного к саморазвитию, самообразованию и инновационной деятельности.

Успешное усвоение дисциплин по различным образовательным программам предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной не только аудиторной, но и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Самостоятельная работа – это процесс активного, целенаправленного приобретения обучающимися новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Объем самостоятельной работы (в часах) определен учебным планом.

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов (далее – СРС) являются обязательной частью учебно-методических комплексов учебных дисциплин.

Методические указания по организации самостоятельной работы для студентов, наряду с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ, практических занятий и работе с лекционным материалом; по формам текущего, промежуточного и итогового контроля; по выполнению курсовых работ/проектов, расчетно-графических работ, контрольных работ; по подготовке и защите выпускных квалификационных работ, составляют единый комплекс методического обеспечения УМК каждой учебной дисциплины.

Цель методических указаний СРС – определить роль и место самостоятельной работы студентов в учебном процессе; конкретизировать ее уровни, формы и виды; обобщить методы и приемы выполнения определенных типов учебных заданий; объяснить критерии оценивания.

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой обучающихся).

Самостоятельная работа обучающихся является важным видом учебной и научной деятельности. В связи с этим, обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРО должна стать эффективной и целенаправленной работой.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи высшего образования – «подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности».

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы обучающихся над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за

развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста обучающихся, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие обучающихся в практических занятиях, лабораторных работах, выполнение контрольных и расчетно-графических работ, написание курсовых работ (проектов) и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа обучающихся играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант-плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. Цели и основные задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для деятельности.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Основными задачами СРМ являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к промежуточной аттестации - зачетам и экзаменам.

3. Виды самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лекциям;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- написание рефератов;
- выполнение контрольной работы;
- выполнение курсовой работы (проекта);
- выполнение расчетно-графической работы;
- подготовка исследовательской работы (написание статьи, доклада);
- подготовка выпускной квалификационной работы;
- подготовка к текущей и промежуточной аттестации;
- подготовка к государственной итоговой аттестации.

Для выполнения самостоятельной работы студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, с графиком консультаций преподавателей кафедры, с перечнем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

4. Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента – способ активного, целенаправленного приобретения новых знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей.

Организационные мероприятия, обеспечивающие развитие навыков самостоятельной работы студентов, воспитание их творческой активности и инициативы, а также, в целом, обеспечивающие нормальное функционирование самостоятельной работы студентов, должны основываться на следующих предпосылках:

- самостоятельная работа должна быть конкретной по своей предметной направленности;
- самостоятельная работа должна сопровождаться эффективным, непрерывным контролем и оценкой ее результатов.

Предметно и содержательно самостоятельная работа определяется федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, основной образовательной программой, учебным планом, рабочими программами дисциплин.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуются как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка;
- внешний контроль и оценка со стороны преподавателей, государственных экзаменационных комиссий и др.

5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы студентов направлена на решение следующих задач:

а) закрепление, обобщение и повторение пройденного учебного материала; применение полученных знаний в традиционных педагогических ситуациях и при решении задач высокого уровня неопределенности;

б) совершенствование умений и навыков по изучаемой дисциплине; формирование межпредметных, общеучебных, исследовательских умений;

в) активизация учебной и научно-исследовательской деятельности обучающихся, ее максимальная индивидуализация с учетом индивидуальных особенностей и академической успеваемости студентов;

г) формирование готовности студентов к самообразованию в течение всей жизни.

Видами занятий для самостоятельной работы могут быть:

Для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, конспектов лекций);

- составление плана текста, графическое изображение структуры текста;

- конспектирование текста; выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами;

- учебно-исследовательская работа, использование аудио и видеозаписей, компьютерной техники, интернета и др.

Для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций, повторная работа над материалом;

- составление плана и тезисов ответа;

- составление таблиц для систематизации учебного материала;

- ответы на контрольные вопросы;

- аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ);

- подготовка сообщения для выступления на конференции;

- подготовка рефератов, докладов;

- составление библиографии.

Для формирования умений:

- выполнение контрольных работ;

- выполнение чертежей, схем, расчетно-графических работ;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

- подготовка курсовых и дипломных работ (проектов);

Для формирования компетенций:

- принятие решений по конкретной ситуации;

- грамотная формулировка задания для исполнения;

- организация контроля по сферам деятельности.

6. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

Система вузовского обучения подразумевает значительную самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности.

6.1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Работа с литературой является основным методом самостоятельного овладения знаниями. Это сложный процесс, требующий выработки определенных навыков, поэтому студенту нужно обязательно научиться работать с книгой.

Осмысление литературы требует системного подхода к освоению материала. В работе с литературой системный подход предусматривает не только тщательное (иногда многократное) чтение текста и изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента, поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать теоретическими категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

Выбор литературы для изучения делается обычно по предварительному списку литературы, который выдал преподаватель, либо путем самостоятельного отбора материалов. После этого непосредственно начинается изучение материала, изложенного в книге.

Наиболее надежный способ собрать нужный материал – составить план или конспект. *Конспект, план-конспект* – это последовательная фиксация отобранной и обдуманной в процессе чтения информации.

Цель – зафиксировать, переработать тот или иной научный текст. Они позволяют восстановить в памяти ранее прочитанное без дополнительного обращения к самой книге.

План – это «скелет» текста, он компактно отражает последовательность изложения материала. План как форма записи обычно более подробно передает содержание частей текста, чем оглавление книги или подзаголовки статей. Самые важные места в книге отмечайте, используя для этого легко стирающийся карандаш или вкладные листки. Запись любых планов следует делать так, чтобы ее легко можно было охватить одним взглядом.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

6.2 Подготовка к лекциям и работа с конспектом лекций

При подготовке к лекции студенты должны предварительно ознакомиться с учебным материалом по данной теме и при конспектировании лекции акцентировать внимание на новых теоретических положениях, правовых и иных данных, не нашедших отражения в учебной литературе.

Лекция имеет цель – систематизация основы научных знаний по дисциплине, сконцентрировать внимание обучающихся на наиболее актуальных проблемах.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Дает рекомендации на практические занятия и указания на самостоятельную работу.

Предварительное не углубленное знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся.

Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях.

Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти. С целью доработки необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

6.3 Подготовка к практическим занятиям

Целью практических занятий является получение базовых навыков по применению теоретических знаний. Это необходимо при решении всевозможных задач на различных этапах практической деятельности.

Задачи подготовки и проведения практических занятий:

- закрепление и углубление знаний;
- создание практических навыков и умений в практической деятельности и повседневной жизни для: поиска, первичного анализа и использования информации;
- анализа конкретных ситуаций и условий их реализации;
- изложения и аргументации собственных суждений по практической ситуации;
- развитие стремления и способности к самостоятельному исследованию изучаемых реальностей, их критической оценки.

Подготовка к практическим занятиям включает: изучение нормативных актов, учебной литературы, лекционного материала; подготовка рефератов.

Практические занятия по дисциплине проводятся в форме различных дискуссий (семинарских занятий) и (или) анализа конкретных ситуаций (выполнение практических заданий).

6.4 Подготовка к лабораторным работам

Лабораторные работы составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов. Они направлены на формирование учебных и профессиональных практических умений.

На лабораторных занятиях задания выполняются по материалам согласно плану.

До начала лабораторных занятий обучающиеся должны пройти инструктаж по технике безопасности.

Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен изучить теоретический материал по теме лабораторной работы по основной и дополнительной литературе, ознакомиться с ресурсами информационно - телекоммуникационной сети «Интернет». При этом обучающийся должен учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо ознакомиться с методическими указаниями; с порядком ее выполнения; освоить основные понятия;

изучить алгоритмы; методы и технологии, необходимые для реализации этих алгоритмов; ответить на контрольные вопросы.

После выполнения работы производится обработка полученных результатов, составляется и защищается отчет. Без защиты отчета студент, как правило, не допускается к очередной работе.

6.5 Написание рефератов

Реферат представляет собой краткое изложение в письменной форме содержания научного труда по определенной теме, возможно выходящего за рамки учебной программы, а также изложение книги, статьи, исследования. Иными словами, реферат – это индивидуальная научная работа, раскрывающая содержание исследуемой проблемы с различных позиций и точек зрения, с формированием самостоятельных выводов.

Целью написания реферата является сообщение определенной информации для развития навыков научно-исследовательской работы.

В процессе подготовки реферата, обучающиеся, глубже постигают вопросы изучаемого предмета, поскольку:

- анализируются различные точки зрения, факты и события;
- ведется научно обоснованная полемика;
- обобщается материал;
- лаконично излагаются мысли;
- правильно оформляется работа с составлением плана, библиографии и систематизацией информации.

Подготовка реферата включает в себя:

- выбор и формулирование темы, которая должна обладать новизной, актуальностью и оригинальностью;
- подбор литературы и изучение основных источников;
- составление содержания, раскрывающего название работы;
- выписки из литературных источников с целью накопления теоретического и практического материала;
- написание реферата и его оформление;
- составление списка использованной литературы.

6.6 Выполнение контрольной работы

Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями в области теплогазоснабжения и вентиляции. К ее выполнению необходимо приступить только после изучения тем дисциплины.

Целью контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению контрольной работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке контрольной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, четко и логично излагать свои мысли. Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

6.7 Выполнение курсовой работы (проекта)

Курсовая работа (проект) - это самостоятельное исследование обучающимся определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной профессиональной ситуации.

Курсовая работа (проект) не должна состояться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе (проекте) должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы (проекта).

Выполнение курсовой работы (проекта) начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсовой работы (проекта).

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсовой работы (проекта). Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют написать первую (теоретическую) главу.

Выполнение курсовой работы (проекта) предполагает проведение определенного исследования. На основе разработанного плана обучающийся осуществляет сбор фактического материала, необходимых цифровых данных. Затем полученные результаты подвергаются анализу, статистической, математической обработке и представляются в виде текстового описания, таблиц, графиков, диаграмм. Программа исследования и анализ полученных результатов составляют содержание второй (аналитической) главы.

В третьей (рекомендательной) части должны быть отражены мероприятия, рекомендации по рассматриваемым проблемам.

Рабочий вариант текста курсовой работы (проекта) предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовая работа (проект) сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы (проекта) обучающихся проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

При подготовке к защите курсовой работы (проекта) обучающийся должен знать основные положения работы, выявленные проблемы и мероприятия по их устранению, перспективы развития рассматриваемой экономической ситуации.

Защита курсовой работы (проекта) проводится на кафедре при наличии у обучающегося курсовой работы (проекта). Оценка - дифференцирована. Преподаватель оценивает защиту курсовой работы (проекта) и заполняет графу "оценка" в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ (проектов), найденные в Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных работ.

6.8 Выполнение расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа является важным элементом учебного процесса, предусмотрена учебным планом.

Цель расчетно-графической работы – систематизация и закрепление теоретических знаний, и развитие практических навыков по решению задач в области теплогасоснабжения и вентиляции, выработка навыков анализа данных и формулирования выводов по полученным результатам.

Задачами расчетно-графической работы являются:

- развитие навыков самостоятельной работы в области решения практических задач;
- подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для решения практической задачи, развитие навыков самостоятельной работы с учебной и методической литературой;
- проведение расчетов показателей по исходным данным и анализ полученных значений;
- формулирование выводов по полученным результатам.

Выполнение расчетно-графической работы проводится студентом по конкретному варианту задания, который необходимо уточнить у преподавателя.

Содержанием расчетно-графической работы является краткое изложение теоретического материала к каждой задаче, решение задачи по индивидуальному варианту, включающее в себя расчет основных показателей, анализ полученных результатов, формулирование выводов.

Расчетно-графическая работа должна содержать:

1. Титульный лист.
2. Условие задачи.
3. Теоретическая часть по каждой задаче (1-3 страницы).
4. Практическая часть и выводы по каждой задаче.
5. Библиографический список (не менее 5 источников).

Условие задачи оформляется по центру заголовком «Задача №».

Текст условия задачи должен совпадать с текстом в методических указаниях, включая таблицы, при их наличии.

Далее излагается теоретический материал, лежащий в основе решения задачи, включающий в себя основные определения, формулы расчетов показателей и др.

В практической части излагается подробное решение задачи. При необходимости результаты оформляются в виде сводной таблицы.

К каждой задаче необходимо сформулировать выводы, проанализировав полученные результаты.

Расчетно-графическая работа должна выполняться в соответствии с установленным графиком. В процессе выполнения расчетно-графической работы допускаются консультации у преподавателя на практических занятиях.

Выполнение основных этапов контролируется преподавателем и учитывается при проведении текущего контроля по дисциплине и при оценке расчетно-графической работы.

6.9 Подготовка исследовательской работы (написание статьи, научного доклада)

Научный доклад представляет собой исследование по конкретной проблеме, изложенное перед аудиторией слушателей. Работа по подготовке научного доклада включает не только знакомство с литературой по избранной тематике, но и самостоятельное изучение определенных вопросов.

Научный доклад может быть подготовлен для выступления на семинарском занятии, конференции научного общества, или в рамках круглого стола. В любом случае успешное выступление во многом зависит от правильной организации самого процесса подготовки научного доклада.

Подготовка научного доклада включает несколько этапов работы:

- выбор темы доклада;
- подготовка материалов;
- работа над текстом доклада;
- подготовка к выступлению.

Подготовка к научному докладу начинается с выбора темы Вашего будущего выступления.

Не следует выбирать слишком широкую тему научного доклада. Это связано с ограниченностью докладчика во времени. Доклад должен быть рассчитан на 7-15 минут.

Работа по подбору материалов для доклада связана с изучением соответствующей тематике литературы.

В процессе работы над текстом доклада обучающиеся глубже постигают вопросы изучаемого предмета, поскольку:

- анализируются различные точки зрения, факты и события; ведется научно обоснованная полемика;
- обобщается материал; лаконично излагаются мысли;
- правильно оформляется работа с составлением плана, библиографии и систематизацией информации.

Текст научного доклада должен включать три основные части:

- введение – краткое знакомство слушателей с обсуждаемой в докладе проблемой;
- основную часть – логическое продолжение вопросов, обозначенных автором во введении. В этой части доклада раскрывается тема выступления, приводятся необходимые доказательства (аргументы);
- заключение – обобщение основной мысли и идеи выступления. В заключении можно кратко повторить основные выводы и утверждения, прозвучавшие в основной части доклада.

Научный доклад представляет собой устное произведение и чтение вслух подготовленного текста недопустимо.

К секретам хорошего выступления можно отнести следующие моменты:

- до и после важных мыслей следует делать паузу;
- для большего акцента сказанного необходимо менять тон голоса и тембр речи. Это сделает Вашу речь более выразительной;
- необходимо иметь контакт с аудиторией.

6.10 Подготовка выпускной квалификационной работы

ВКР представляет собой самостоятельное логически завершенное исследование, связанное с решением научной или научно-практической задачи. При его выполнении студент должен показать способности и умения, опираясь на полученные знания, решать на современном уровне задачи профессиональной деятельности, грамотно излагать специальную информацию, докладывать и отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

Цель защиты ВКР – установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями ФГОС ВО к квалификационной характеристике и уровню подготовки выпускника.

Студенту предоставляется право самостоятельного выбора темы ВКР. Для подготовки ВКР назначается научный руководитель и, при необходимости, консультанты.

ВКР состоит из текста (рукописи) и графических материалов, отражающих решение профессиональных задач в соответствии с избранной тематикой. Структура ВКР включает:

- титульный лист;
- задание, включая календарный план;
- содержание;
- введение;
- основной текст;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Руководитель выпускной работы выдает задание; оказывает помощь в организации и выполнении работы; проводит систематические консультации обучающегося; проверяет выполнение работы; дает письменный отзыв о работе.

Представление иллюстративного материала к публичной защите возможно в виде:

- плакатов и чертежей;
- раздаточного материала с иллюстрациями; с использованием:
- проекционной техники;
- компьютерной презентации.

Конкретные требования к содержанию, структуре, формам представления и объемам устанавливаются в соответствующих Положениях о выпускных квалификационных работах и методических указаниях по их подготовке и оформлению.

6.11 Подготовка к текущей и промежуточной аттестации

Система контроля включает в себя текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль должен быть непрерывным. Формы текущего контроля устанавливаются по усмотрению преподавателя. Промежуточный контроль – это итог работы студента за семестр с учетом всех видов учебной работы.

Текущий контроль. Текущий контроль успеваемости обучающихся – это систематическая проверка учебных достижений обучающихся, проводимая в целях оценивания хода освоения дисциплин в соответствии с рабочей программой.

Текущий контроль успеваемости студентов очной формы обучения проводится по всем дисциплинам учебного плана в течение семестра:

- на лабораторных, семинарских, практических занятиях, по которым рабочими программами дисциплин предусмотрены отчетности;
- по всем формам самостоятельной работы студентов в заранее установленное время.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется преподавателями кафедр, за которыми закреплены дисциплины учебного плана, и может проводиться в следующих формах:

- собеседование,
- контрольная работа,
- защита лабораторной работы,
- реферата,
- расчетно-графическая работа, и др.

Виды и сроки проведения текущего контроля успеваемости студентов устанавливаются рабочей программой дисциплины.

Текущий контроль успеваемости является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки обучающихся и способствует активизации познавательной деятельности студентов в ходе аудиторных занятий, при выполнении программ самостоятельной и индивидуальной работы.

Текущий контроль успеваемости должен учитывать выполнение обучающимися всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой

дисциплины, самостоятельную, исследовательскую работу и посещаемость учебных занятий.

Анализ результатов текущего контроля студентов, обучающихся на основе рейтинговой оценки знаний, проводится 2 раза в семестр:

- в первом полугодии - на 1 ноября, на 10 декабря;
- во втором полугодии - на 1 апреля, на 20 мая.

Анализ результатов текущего контроля студентов, не участвующих в рейтинговой системе оценки знаний, проводится в институтах: к указанным выше датам итоги текущего контроля и количество пропущенных занятий (в часах) преподаватели, ведущие занятия, проставляют в листы текущего контроля успеваемости, которые анализируются и хранятся в институтах.

Промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация призвана оценить уровень сформированности компетенций, полученных студентами в процессе изучения дисциплины, курсового проектирования и обеспечить контроль качества освоения образовательных программ.

Промежуточная аттестация проводится по завершении изучения какой - либо дисциплины.

Формами промежуточной аттестации являются зачет и экзамен.

При явке на промежуточную аттестацию обучающийся обязан предъявить зачетную книжку. Фамилия обучающегося должна значиться в зачетно-экзаменационной ведомости.

Зачеты студентам по изучаемым дисциплинам выставляются преподавателем, проводившим практические, семинарские или лабораторные занятия группы (подгруппы), на последнем занятии по результатам работы в семестре. Для студентов, обучающихся на основе рейтинговой системы оценки знаний, зачет выставляется автоматически при условии сдачи всех контрольных мероприятий, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

6.12 Подготовка к государственной итоговой аттестации

В соответствии с образовательным стандартом по направлению подготовки и образовательной программой по направлению подготовк, в состав государственной итоговой аттестации входят:

- государственный экзамен;
- защита выпускной квалификационной работы.

Подготовка к государственному экзамену

Цель государственного экзамена – оценить глубину полученных знаний, практические навыки применения этих знаний при решении профессиональных задач (компетентность).

В связи с необходимостью объективной оценки степени сформированности компетенций выпускника, тематика экзаменационных вопросов и заданий должна быть комплексной и соответствовать избранным разделам из различных учебных дисциплин, формирующих конкретные компетенции.

Например, в экзаменационное задание (вопрос) могут входить элементы нескольких дисциплин (модулей) общенаучного, и профессионального циклов.

На государственном экзамене могут контролироваться как отдельные компетенции, так и элементы различных компетенций.

Государственный экзамен может проводиться в письменной, устной и смешанной форме. Экзаменационные билеты включают несколько вопросов из представленного перечня дисциплин. Один из вопросов рекомендуется делать комплексным, ситуационным или представляющим задание практического характера. Перед итоговым экзаменом предполагается предэкзаменационная консультация и выделение времени на подготовку к экзамену не менее 7 дней. Для подготовки студентов к государственному

экзамену разрабатывается программа, где должна быть отражена процедура подготовки и проведения государственного экзамена, критерии оценки.

В содержание программы включается перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен, и позволяющих оценить результаты обучения.

Подготовка к защите ВКР

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится студент (научно-исследовательской, научно-педагогической, проектной, технологической, исполнительской, творческой, организаторской и другим).

Выпускник должен не только подготовить ВКР, но и уметь защитить ее на итоговой государственной аттестации.

При подготовке к защите необходимо:

- повторить основные требования руководящих документов на текущий год по теме ВКР;

- подготовить все графические иллюстрации; составить доклад для устного изложения;

- изучить отзыв и рецензию на ВКР, подготовить ответы на замечания рецензента и окончательно уточнить свой доклад;

- ознакомиться с новыми руководящими документами и литературой по вопросам ВКР, а также с последними изменениями по вопросам теплогазоснабжения и вентиляции;

- провести предварительную защиту.

Демонстрационные материалы представляются по согласованию с руководителем.

Подготовка выпускником доклада по выполненной ВКР является важным этапом подготовки к защите. К подготовке доклада приступают после оформления пояснительной записки (текстуальной части) ВКР, запланированных в задании графических документов и разработки иллюстративного материала.

По времени доклад должен занимать 10...12 минут. За это время можно изложить 5...8 страниц машинописного текста доклада.

В докладе отражается: актуальность темы работы; теоретические положения, на которых базируется ВКР; результаты проведенного анализа изучаемой проблемы; конкретные предложения по деятельности соответствующих органов; дается разъяснение и убедительное обоснование положений и выводов по этим вопросам, исходя из полученных результатов. Особое внимание необходимо сосредоточить на собственных разработках и предложениях.

Доклад при защите ВКР может быть построен по следующей схеме: вначале излагается наименование темы, актуальность, раскрывается цель и задачи исследования, затем в необходимой логической последовательности докладывается содержание важнейших узловых вопросов темы и делается заключение. При изложении основного содержания ВКР следует показать постановку задач на исследование заданных вопросов, методику решения поставленных задач, основные результаты и выводы, к которым пришел выпускник в ходе выполнения выпускной квалификационной работы.

Основные выводы и предложения обосновываются необходимыми расчетами и примерами из практики.

В заключительной части доклада указывается, как достигнуты цели ВКР, что сделано и разработано, что нового выпускник предложил в результате выполнения ВКР, основные результаты работы и где они могут быть использованы.

Доклад строят с учетом графического материала (Чертежи, схемы, диаграммы и т.д.). Текст доклада согласовывается с руководителем.

Написанный доклад представляется руководителю для просмотра.

Текст доклада отрабатывают таким образом, чтобы его можно было излагать на память. Чтение доклада нежелательно, оно может привести к снижению оценки выпускной квалификационной работы.

7. Критерии оценки самостоятельной работы

Компетенции (знания, умения и навыки) студентов оцениваются оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «зачтено»;
- «не зачтено».

Зачеты оцениваются отметкой: «зачтено», «не зачтено».

Зачеты с оценкой оцениваются по пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

По курсовым работам (проектам) в обязательном порядке выставляется зачет с оценкой.

Экзамены оцениваются по пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Основные критерии оценивания компетенций:

Отметка «зачтено» ставится студентам, успешно обучающимся по данной дисциплине в семестре и не имеющим задолженностей по результатам текущего контроля успеваемости.

Отметка «не зачтено» ставится студенту, имеющему задолженности по результатам текущего контроля успеваемости по данной дисциплине.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Отметка «неудовлетворительно» выставляется также, если обучающийся после начала экзамена отказался его сдавать.

Оценка «неудовлетворительно» проставляется только в экзаменационную ведомость, в зачетную книжку студента проставлять отметку «неудовлетворительно» не разрешается.

Критерии оценки уровня обученности и уровня сформированности компетенций по дисциплине устанавливает кафедра и отражает их в рабочей программе и фондах оценочных средств дисциплины.

Ответственность за единообразие требований, предъявляемых на экзаменах, несет заведующий кафедрой. По дисциплинам, изучаемым в течение двух и более семестров, итоговой оценкой является оценка, полученная на последнем экзамене.

Заключение

Самостоятельная работа всегда завершается какими-либо результатами. Таким образом, широкое использование методов самостоятельной работы, побуждающих к мыслительной и практической деятельности, развивает столь важные интеллектуальные качества человека, обеспечивающие в дальнейшем его стремление к постоянному овладению знаниями и применению их на практике.