

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

Ф.И. Шумахова

МДК.01.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ (Архитектура зданий)

Практикум для обучающихся 3 курса по специальности
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Черкесск, 2023

УДК 72
ББК 38.2:85.11
Ш96

Рассмотрено на заседании ЦК «Технические дисциплины»
Протокол № 1 от 02.09.2022 г.
Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА
Протокол № 24 от 26 09.2022г.

Рецензенты: Тохаева М.А.– преподаватель СПК ФГБОУ ВО СКГА

Ш96 Шумахова, Ф.И. МДК.01.01. Проектирование зданий и сооружений (Архитектура знаний): практикум для обучающихся 3 курса по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений / Ф. И. Шумахова. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2023. – 44 с.

Данный практикум предназначен для выполнения практических работ по МДК.01.01 Проектирование зданий и сооружений (Архитектура зданий). Пособие содержит методику выполнения расчетов и описания основных элементов промышленного здания, разработки архитектурно-строительных узлов, планов. В приложении приведены справочные таблицы и материалы, необходимые при проектировании.

УДК 72
ББК 38.2:85.11

© Шумахова Ф.И., 2023
© ФГБОУ ВО СКГА, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Практическая работа №1 Конструктивная схема каркаса одноэтажного промышленного здания	5
2. Практическая работа № 2 Конструктивная схема каркаса многоэтажного промышленного здания	9
3. Практическая работа № 3 Построение плана промышленного здания	13
3.Практическая работа № 4 Построение разреза промышленного здания	18
4.Практическая работа №5 Конструктивное решение фундаментов промышленного здания	21
5.Практическая работа №6 Конструирование перекрытий в промышленных зданиях	25
6.Практическая работа №7 Конструктивное решение большепролетных конструкций покрытия гражданских зданий	26
7.Практическая работа №8Конструкция скатной и плоской крыши	28
8.Практическая работа №9 Покрытие и кровля промышленного здания	31
9.Практическая работа № 10 Проектирование генерального плана зданий	34
10.Практическая работа №11 Проектирование генерального зданий. Вертикальная привязка здания к участку местности	36
11. Практическая работа №12 Проектирование генерального плана здания. Составление экспликации зданий и расчет ТЭП	38
12. Практическая работа №13 Конструктивное решение стен промышленного здания	39
13. Приложение А	41
Список использованных источников	42

ВВЕДЕНИЕ

Основная цель междисциплинарного курса «Проектирование зданий и сооружений» – подготовка специалистов по строительству, реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений.

Практические занятия способствуют формированию у обучающихся практических знаний, навыков, умений при решении инженерных задач. В процессе работы над практическими заданиями обучающийся должен учитывать все условия внешних воздействий и внутренние возможности проектируемых элементов, узлов, конструктивных систем на требуемом уровне надёжности. Знания по системам конструкций зданий и сооружений различного типа, по видам внешних воздействий, особенностям работы конструкций из разных материалов обучающиеся получили из курсов «Техническая механика», «Строительные материалы и изделия», «Основы геодезии», «Основы инженерной геологии».

Практикум направлен на овладение методами и формами познания основ проектирования зданий и сооружений. Данное пособие включает в себя методические рекомендации по выполнению практической работы в объеме данного курса; способствует усвоению, закреплению пройденного материала и проверке знаний. В издании приведены практические работы, способствующий усвоению пройденного теоретического материала, даны рекомендации по выполнению. Структура практикума отражает последовательность изложения материала.

При выполнении практических заданий по МДК 01.01 «Проектирование зданий и сооружений (Архитектура зданий)», обучающийся может пользоваться учебным и методическим обеспечением, действующими нормативными документами.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Тема: Конструктивная схема каркаса одноэтажного промышленного здания

Цель занятия: изучить правила привязки и основные элементы конструктивной системы промышленных зданий.

Справочный материал. Каркасом одноэтажных промышленных зданий называют систему связанных между собой колонн (стоек), несущих элементов покрытия, подкрановых балок и связей. В каркас включаются также фундаментные и обвязочные балки, устанавливаемые в плоскости каркасных стен.

Каркасы, многоэтажных зданий образуют так называемую пространственную этажерку, состоящую из системы соединенных между собой ригелей, колонн и плит перекрытий (горизонтальных диафрагм жесткости).

Материалом для устройства каркаса служат преимущественно железобетон, реже – сталь, различные сплавы и дерево. При выборе материала каркаса руководствуются характером силовых и несиловых воздействий, воспринимаемых каркасом, а также учитывают размеры пролетов, шага колонн, высоту здания, место строительства, требования огнестойкости и технико-экономические соображения.

Основные элементы каркаса зданий подразделяются на 3 группы:

1) несущие – воспринимающие основные нагрузки в здании;

2) ограждающие – предназначенные для защиты внутреннего пространства здания от атмосферных воздействий, разделения здания на помещения и сохранения заданного температурно-влажностного режима;

3) выполняющие одновременно несущие и ограждающие функции. Промышленные здания возводят из следующих архитектурно-конструктивных элементов (частей): фундаментов, фундаментных балок, стен, вертикальных опор (колонн), несущих элементов покрытий и перекрытий – балок, ферм, ригелей, кровли, парапетов, перегородок, фонарей, лестниц, полов, окон и дверей (рис. 3.3.).

Фундаменты представляют собой подземную конструкцию, воспринимающую нагрузки от веса здания и оборудования и передающую их основанию.

Перекрытия разделяют внутреннее пространство на этажи, выполняют функции ограждающих и несущих конструкций, а также обеспечивают пространственную жесткость здания.

Вертикальные опоры (колонны) предназначены для поддержания покрытий и перекрытий.

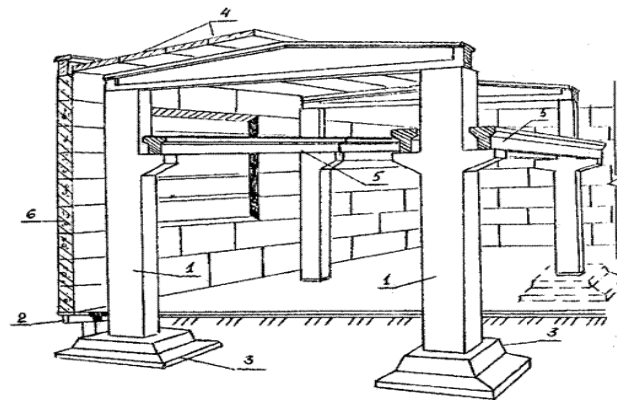


Рис.3.3. Каркас одноэтажного промышленного здания:
 1 – колонна; 2 – фундаментная балка; 3 – фундамент;
 4 – плиты покрытия; 5 – подкрановая балка;
 6 – наружная стена

Рисунок 1– Каркас одноэтажного промышленного здания

Покрытие здания защищает его от атмосферных воздействий. Верхнюю гидроизоляционную оболочку покрытия называют кровлей.

Перегородки служат для разделения внутреннего пространства в пределах одного этажа на отдельные помещения.

Лестницы служат для сообщения между этажами.

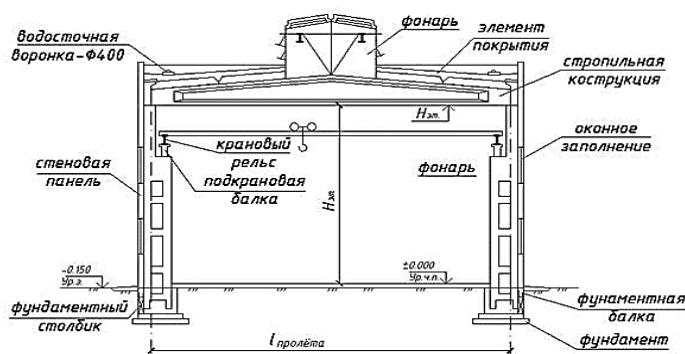


Рисунок 2–Элементы каркаса промздания.

Объёмно-планировочные параметры одноэтажных промышленных зданий

Шаг – расстояние между координационными осями поперечных рядов колонн или стен (для бескаркасных зданий). Величина шага, как правило, 6 и 12 м.

Пролёт – расстояние между координационными осями продольных рядов колонн или стен (для бескаркасных зданий). Величина пролёта кратна 4 м и может быть 12; 18; 24; 30; 36; 42 м и т.д. По величине пролёта подбирают вид основной несущей конструкции покрытия: пролёты 6; 9; 12 и 18 м перекрывают стропильными балками, а пролёты 18; 24; 30 и 36 м – стропильными фермами.

Высота этажа – это расстояние от уровня чистого пола до низа несущей конструкции покрытия (3,6; 4,2; 4,8; 6,0; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8; 12,6; 14,4; 16,2; 18,0 м.).

Пролёт и шаг образуют сетку колонн.

Объемно-планировочные параметры одноэтажных многопролётных промышленных зданий:

- 1) пролёт – 6; 12; 18 и 24м;
- 2) шаг 6м;
- 3) высота этажа - 3,6; 4,8; 6,0; 7,2м.

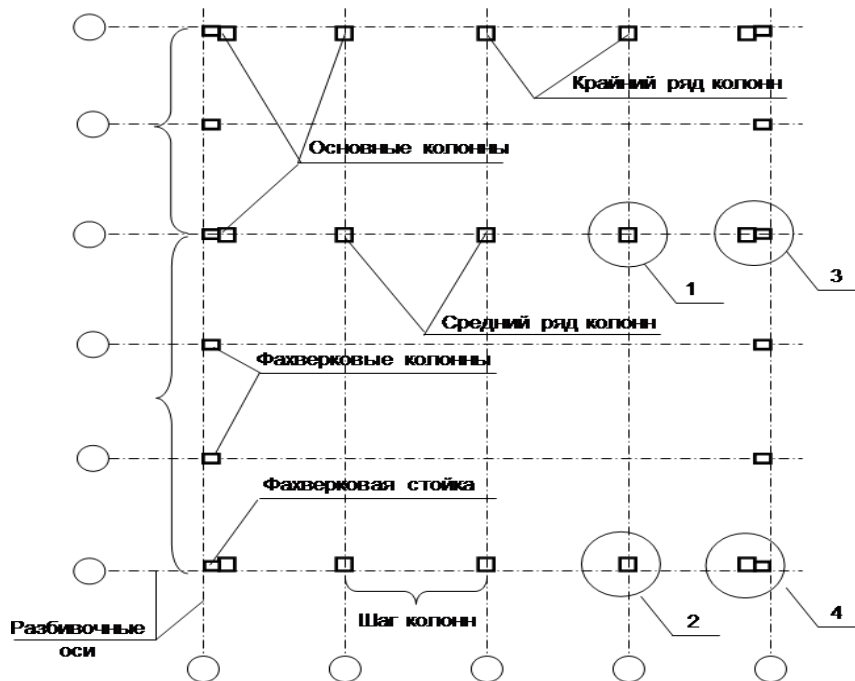


Рис. 3.2. Сетка колонн на плане здания

Колонны на плане здания не всегда располагаются строго на пересечении разбивочных осей. Существует понятие «привязка элемента» - это расположение геометрических осей элемента или его граней относительно разбивочных осей здания. При проектировании цеха применяются следующие привязки колонн: центральная (узел 1, рисунок 3.3)

– когда геометрические оси элемента совпадают с разбивочными осями здания; нулевая (узел 2, рисунок 3.4) – когда грань элемента совпадает с разбивочной осью; привязка «500» (узлы 3 и 4, рисунки 3.5 и 3.6) – когда геометрическая ось элемента отстоит от разбивочной оси здания на 500 мм.

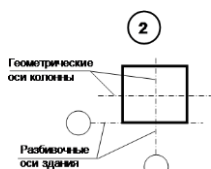


Рис. 3.4. Нулевая привязка

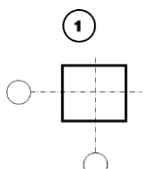


Рис. 3.3. Центральная привязка

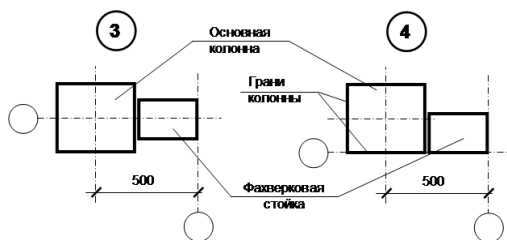


Рис. 3.5. Привязка «500»

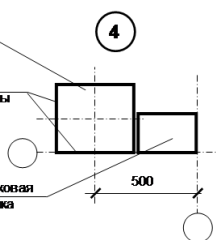


Рис. 3.6. Привязка «500»

Для промышленного строительства в стране установлен единый модуль $M = 600$ мм для горизонтальных и вертикальных измерений. Согласно этому модулю, пролеты стальных каркасов одноэтажных зданий назначают равными 24, 30, 36 м и более, кратными 6 м. Шаг колонн по крайним и средним рядам принимают 6 или 12 м. В многопролётных зданиях при необходимости передачи крупноразмерной продукции из пролета в пролет шаг колонн по внутренним рядам может быть увеличен до 18, 24 м и более, его назначают также кратным 6 м. Высота рамы H от уровня пола до оси нижнего пояса стропильной фермы должна быть кратной 1,2 м ($2M$) до высоты 10,8 м и кратной 1,8 ($3M$) при высоте более 10,8 м.

Задание: По заданным параметрам вычертить в плане конструктивную схему каркаса одноэтажного промышленного здания.

Порядок выполнения работы

1. Тонкими штрихпунктирными линиями нанести все координационные оси здания в соответствии с заданием.

2. На пересечении осей нанести колонны заданного сечения с центральной привязкой, т.е. координационная ось совпадает с геометрическим центром колонны (в соответствии с рисунком 5). Рисунок 5 - Привязка колонн здания.

3. Вычертить раскладку балок.

4. Поставить на чертеже наименование колонн ($K1$), балок ($B1$).

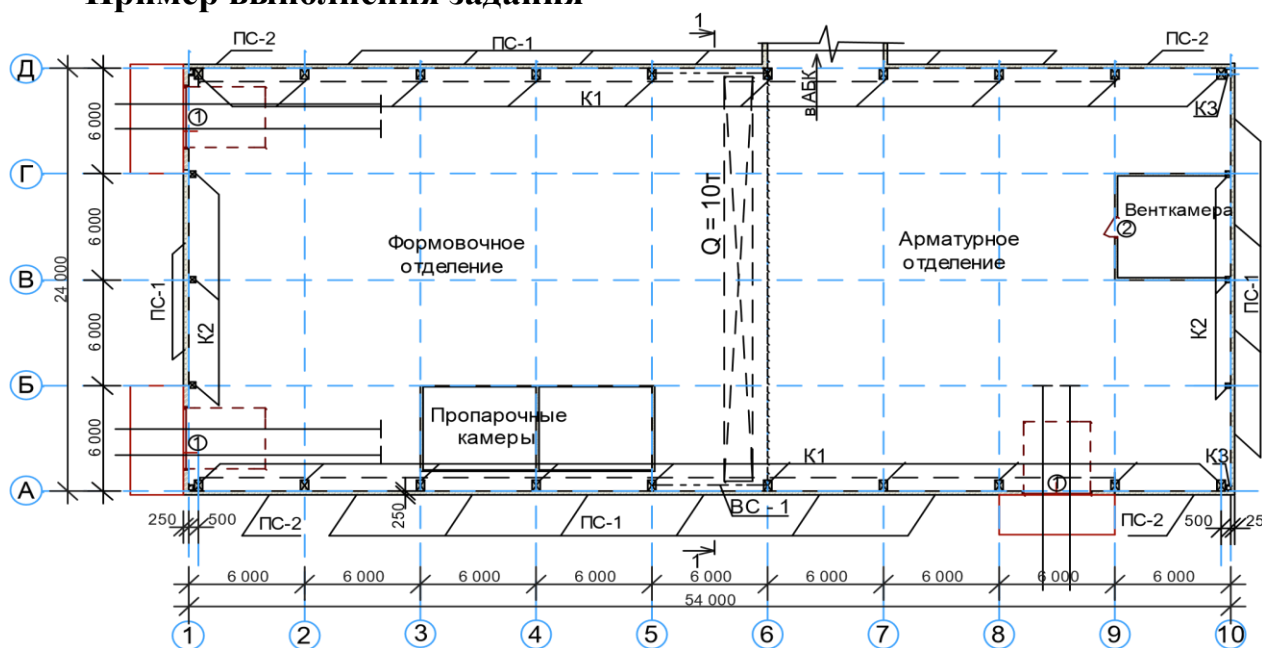
По окончании работы сделать вывод: конструктивная схема с каким расположением ригелей проработана; сколько составляет требуемая номинальная длина плит; сколько составляют габаритные размеры здания.

Варианты заданий

№ вар.	Пролет L , м	Шага, м	Кол-во шагов, шт	Сеч. кол., $b \times h$ мм
1.	24,0	6,0	4	300x300
2.	18,0	6,0	4	300x300
3.	12,0	6,0	4	300x300
4.	18,0	6,0	6	300x400
5.	24,0	6,0	6	300x400
6.	12,0	12,0	3	300x400
7.	18,0	12,0	3	400x400
8.	12,0	12,0	4	400x400
9.	18,0	12,0	4	400x400
10.	24,0	12,0	3	500x500
11.	12,0	6,0	6	500x500
12.	24,0	6,0	5	500x500
13.	12,0	6,0	5	400x500
14.	18,0	6,0	5	400x500
15.	24,0	6,0	5	400x500
16.	24,0	12,0	3	300x300
17.	18,0	12,0	3	300x300

18.	12,0	12,0	3	300x300
19.	18,0	12,0	3	300x400
20.	24,0	12,0	4	300x400
21.	12,0	6,0	6	400x400
22.	18,0	6,0	6	400x400
23.	12,0	6,0	5	400x400
24.	18,0	6,0	5	300x400
25.	24,0	6,0	6	300x400
26.	12,0	12,0	4	500x500
27.	24,0	12,0	4	400x400
28.	12,0	12,0	3	500x500
29.	18,0	12,0	4	300x300
30.	24,0	12,0	4	400x500

Пример выполнения задания



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Тема: Конструктивная схема каркаса многоэтажного промышленного здания

Цель занятия: Научиться проектировать каркасную конструктивную схему здания. Проработать каркасную конструктивную схему здания, если пролет $L \dots = m$, шаг колонн $a \dots m =$. Количество шагов \dots шт, сечение колонн $b \times h$, (см. приложение Б). Индивидуальные задания даны в приложении А.

Справочный материал.

Промышленное здание может быть решено в стальном, железобетонном или смешанном (с железобетонными колоннами и

стальными фермами) каркасе. Основные размеры здания в плане измеряют между разбивочными (координационными) осями, которые образуют геометрическую основу плана здания. Шаг колонн и величина пролетов принимаются кратными 6000 мм.

Промышленные здания разбиваются на температурно-деформационные блоки – отсеки, конструктивно не связанные друг с другом. При температурных воздействиях, неравномерных нагрузках и осадках такие отсеки деформируются независимо один от другого. Разбивка на температурно-деформационные блоки выполняется при помощи деформационных швов.

Если в здании с железобетонным или смешанным каркасом соседние пролеты имеют разную высоту, то по линии перепада высот устанавливают два ряда колонн (поскольку конструкции типовых железобетонных покрытий не допускают опирания стропильной конструкции на одну колонну в разных уровнях). В этом случае деформационный шов образуется автоматически. При двух рядах колонн по линии перепада высот необходимы две разбивочные оси, располагающиеся на строго определенном расстоянии одна от другой, которое называется вставкой.

Таблица 1– Предельные расстояния между деформационными швами

Вид здания	Материал каркаса			
	стальной		сборный железобетон и смешанный	монолитный железобетон
	Вдоль пролета	в поперечном направлении		
Отапливаемые здания	230 м	150 м	60 м	50 м
Неотапливаемые здания и горячие цехи	200 м	120 м	40 м	30 м

При стальном каркасе продольный шов в местах перепада высот выполняется на одной колонне с опиранием на нее стропильных ферм в двух уровнях. В этом случае колонна привязывается сразу к двум продольным осям со вставкой между ними 250 мм.

Примыкание поперечных пролетов к продольным, независимо от материала каркаса, также решается путем постановки парных колонн, относящихся к разным пролетам, по двум разбивочным осям со вставкой между ними. При наличии поперечных пролетов для всего здания сохраняется единая сетка разбивочных осей.

У поперечного температурного шва в продольных пролетах каждая часть здания должна иметь свои колонны. Здесь, по типовым решениям, температурный шов выполняется без вставки. Несмотря на постановку парных колонн, сохраняется одна разбивочная ось.

Основными объемно – планировочными параметрами здания являются: пролет, т.е. расстояние между разбивочными осями продольных рядов колонн или стен;

шаг, т.е. расстояние между разбивочными осями поперечных рядов колонн или стен;

высота, т.е. расстояние от уровня пола до низа несущей конструкции покрытия (в одноэтажных зданиях) или расстояние между уровнями чистых полов (в многоэтажных зданиях).

Совокупность расстояний между колоннами в продольном и поперечном направлениях называют сеткой колонн.

В железобетонном и смешанном каркасах колонны крайнего ряда по отношению к продольной разбивочной оси имеют нулевую привязку.

В металлическом каркасе привязка 250 мм.

В любом каркасе **колонны среднего ряда** по отношению к продольной разбивочной оси имеют центральную привязку.

В любом каркасе **торцевые колонны** по отношению крайней поперечной разбивочной оси имеют привязку 500 мм.

В торцах здания для крепления стеновых панелей устраивают **колонны фахверка** с шагом 6 м с нулевой привязкой к крайней поперечной разбивочной оси.

В железобетонном и смешанном каркасах при длине пролета 60 м и более, в металлическом 120 м и более устанавливают **температурный шов**, который решается на двух колоннах, каждая из которых по отношению к оси температурного шва имеет привязку 500 мм. Шов делит здание на отдельные температурные блоки. Для обеспечения пространственной жесткости в середине температурного блока в каждом ряду колонн устанавливают связи : при шаге колонн 6 м – крестовые, при шаге 12 м – порталные.

Задание: По заданным параметрам вычертить в плане конструктивную систему (только разбивочные оси) одноэтажного или многоэтажного промышленного здания.

Порядок выполнения работы

1. Вычертить разбивочные оси, их обозначить.
2. Указать расстояния между разбивочными осями (шаг, пролет).
3. Вычертить колонны крайнего ряда.
4. Вычертить колонны среднего ряда.
5. Вычертить колонны фахверка.
6. Обозначить температурный шов.
7. Указать привязки торцевых колонн к поперечным разбивочным осям, привязки колонн к оси температурного шва.

Примечание: – здания двухпролетные для всех вариантов;

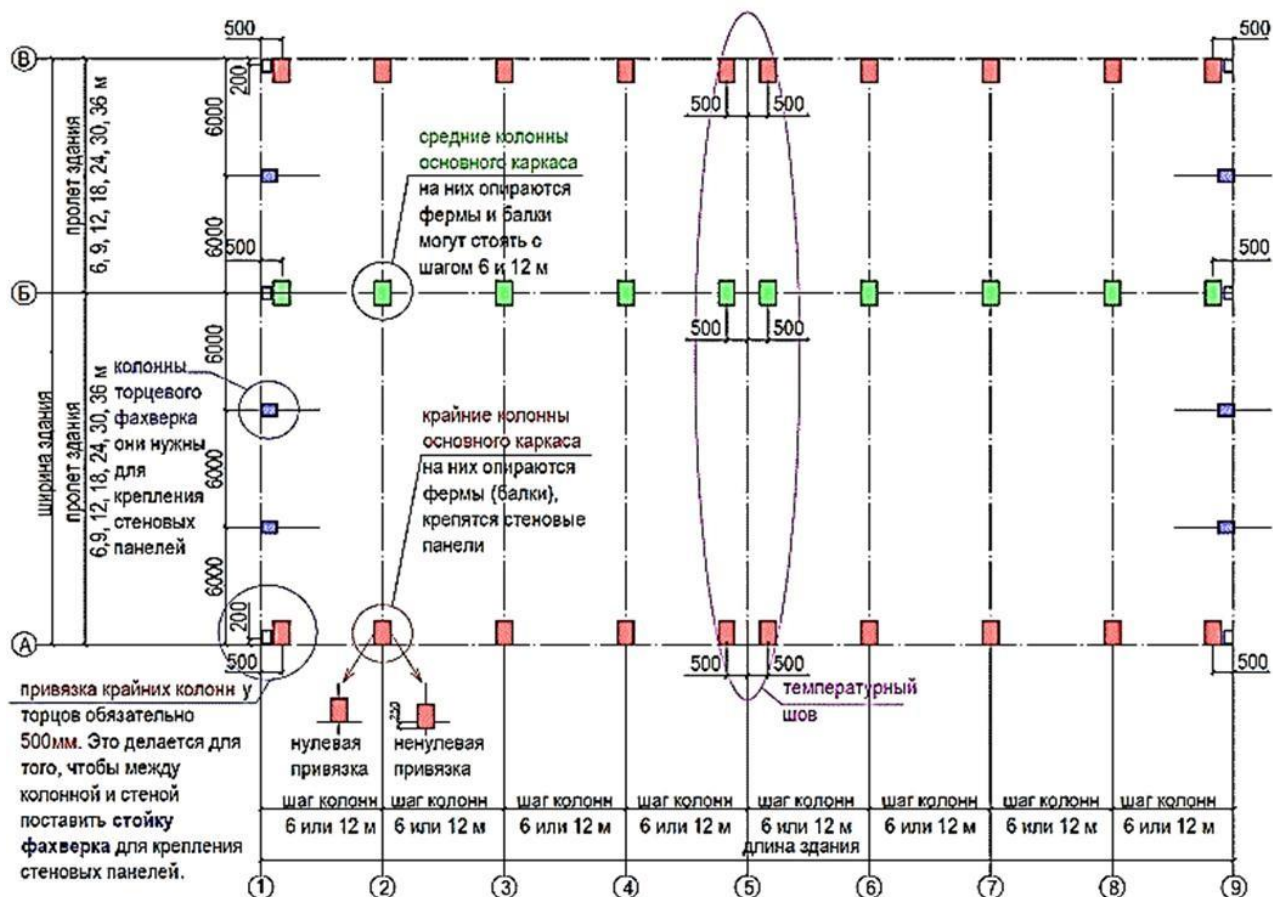
- шаг колонн крайнего ряда 6 м, среднего - 12 м;

- номер варианта определяется по номеру в журнале группы.

Варианты заданий

№ п/п	Номинальн ые размеры здания в плане	Материал каркаса	Сечение основных колонн		Колонны фахверка
			крайнего ряда	среднего ряда	
1.	24x72	железобетон	800x400	800x500	железобетон 400×400
2.	36x72	железобетон	600x400	400x400	металлические двутавр в торцах 400x155, в средних рядах швеллер 400x115
3.	48x72	смешанный	400x400	600x400	железобетонные 400×400
4.	60x72	металлический	600x400	400x400	металлические двутавр в торцах 400x155, в средних рядах швеллер 400x115
5.	24x84	железобетон	800x400	800x500	железобетон 400×400
6.	36x84	железобетон	600x400	400x500	металлические двутавр в торцах 400x155, в средних рядах швеллер 400x115
7.	48x84	смешанный	800x400	800x500	металлические двутавр в торцах 400x155, в средних рядах швеллер 400x115
8.	60x84	металлический	600x400	400x400	металлические двутавр в торцах 400x155, в средних рядах швеллер 400x115
9.	24x96	железобетон	300x400	500x500	железобетонные 400×400
10.	36x96	железобетон	600x400	400x500	металлические двутавр в торцах 400x155, в средних рядах швеллер 400x115
11.	60x96	металлический	600x400	400x400	металлические двутавр в торцах 400x155, в средних рядах швеллер 400x115
12.	24x60	железобетон	800x400	800x500	железобетонные 400×400
13.	36x60	железобетон	600x400	400x500	металлические двутавр в торцах 400x155, в средних рядах швеллер 400x115
14.	48x60	смешанный	800x400	800x500	железобетон 400×400
15.	60x60	металлический	600x400	400x400	металлические двутавр в торцах 400x155, в средних рядах швеллер 400x115
16.	48x96	железобетон	800x400	800x500	металлические двутавр в торцах 400x155, в средних рядах швеллер 400x115

Пример выполнения задания



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Тема: Построение плана промышленного здания

Цель работы: Научиться подбирать конструктивные элементы и проектировать план промышленного здания

Справочный материал

Несущая основа одноэтажных промышленных зданий – каркас. Материалом для каркаса может быть сборный железобетон или сталь. Иногда при устройстве каркасов железобетон и сталь сочетают.

Каркас промышленных зданий подвергается сложному комплексу силовых и несиловых воздействий. Силовые воздействия возникают под действием постоянных и временных нагрузок (масса конструкций, люди, ветер, снег) и от эксплуатационного оборудования, станков, механизмов, грузоподъемных устройств. Несиловые воздействия образуются от воздействия внешней и внутренней среды, в виде положительных и отрицательных температур, их смен, жидкой и парообразной влаги, воздуха и содержащихся в нем химических веществ, действие минеральных масел, щелочи, кислот. Поэтому элементы каркаса должны обладать термостойкостью, влагостойкостью и биостойкостью. В целом каркас должен

обладать надежностью, то есть обеспечивать те эксплуатационные требования, которые к нему предъявляются технологическим процессом производства. Для практического проектирования основой является соответствие конструкций технологическим, местным и строительно-монтажным условиям, но при этом важнейшее место в оценке принятых решений должны иметь технико-экономические показатели.

Несущей основой одноэтажного промышленного здания служит поперечная рама, которая образована колоннами и несущими конструкциями покрытия (балки, фермы, арки и т.д.), а так же продольными элементами в виде фундаментных, обвязочных, подкрановых балок, подстропильных конструкций, плит покрытия и связей. Через каждые 72 м по длине корпуса в каркасах устраивают температурные швы, которые расчленяют его на отдельные участки, называемые температурными блоками. Этот размер соответствует размерам унифицированных секций. В многопролетных одноэтажных зданиях ширина температурного блока не должна превышать 144 м. Каждый такой блок должен обладать самостоятельной пространственной жесткостью.

Привязка – это расстояние от координационной оси до грани или геометрической оси сечения конструктивного элемента. Привязка необходима для унификации и взаимозаменяемости конструкций. Основные размеры здания в плане измеряются между координационными осями. Они образуют геометрическую основу плана здания. Типовые конструкции требуют строго определенного расположения по отношению к координационным осям. Под привязкой понимают расстояние от координационной оси до грани или геометрической оси сечения конструктивного элемента. Привязки в гражданских зданиях - «0», «200», центральная, в панельных домах привязка «0», «100», центральная. Нулевая – это та, при которой геометрические оси конструктивных элементов или их грани совпадают с координационными осями.

Фахверковые колонны – это колонны, которые служат для крепления стеновых панелей, на них не опираются ни в коем случае стропильные конструкции покрытия, более того между ними должен быть обеспечен зазор величиной 20...50 мм. Рядовые фахверки изготавливают из железобетона, а угловые из металла. Угловые изготавливают из двутавров или швеллеров. Чаще всего это коробчатое сечение стальных фахверковых колонн из 2 швеллеров.

При проектировании промзданий применяют центральную, нулевую, привязка «250», «500», «750», «1000». Если здание без мостовых кранов, или с мостовыми кранами грузоподъемностью до 30 т, при шаге колонн 6м, а высоте менее 9,6м, то применяют нулевую привязку. Координационная ось совмещается с плоскостью наружных граней колонн. Если эти параметры больше, то применяют привязку «250». Привязка 500 применяется у торцовых стен, в местах деформационных швов, в случае перепадов высот вдоль и поперек здания. От поперечной оси в торце здания до центра основной колонны отступаем 500мм. Колонны торцового фахверка устанавливаются с нулевой привязкой внутри здания, а стеновые панели с

нулевой привязкой наружу здания. Оси сечения колонн средних рядов совпадают с продольными и поперечными координационными осями здания – это «центральная».

Подбор конструкций промышленного здания

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

Стальные колонны могут быть сплошного и сквозного типов с постоянным и переменным по высоте сечением. Колонны сплошного постоянного сечения из сварного широкополочного двутавра используют в зданиях без мостовых кранов высотой до 8,4 м, а также в зданиях с мостовыми кранами $Q \leq 20$ т высотой 8,4 - 9,6 м. В остальных случаях применяют двухветвевые колонны с нижней решетчатой и верхней сплошной частями.

Привязка колонн к продольным разбивочным осям

По отношению к продольным осям средние колонны имеют осевую привязку, то есть геометрические оси колонн совпадают с разбивочными осями здания. Крайние колонны могут иметь привязку нулевую или 250 мм. При нулевой привязке наружная грань колонны совпадает с разбивочной осью здания. При привязке 250 мм грань колонны смещается наружу от разбивочной оси здания.

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

Характеристика промышленного здания	привязка
Здания (пролеты) со сборным железобетонным и смешанным каркасом без мостовых кранов и подстропильных конструкций: - во всех случаях	нулевая
Здания (пролеты) со сборным железобетонным и смешанным каркасом с мостовыми кранами: - Ш=6 м; Н≤14,4 м - Ш=6 м; Н>14,4 м - Ш=12 м при любой высоте	нулевая $a=250$ мм $a=250$ мм
Здания (пролеты) со сборным железобетонным и смешанным каркасом без мостовых кранов и с мостовыми кранами: - при наличии подстропильных конструкций	$a=250$ мм
Здания с цельнометаллическим каркасом: - Н=6 ... 8,4 м без мостовых кранов - Н=9,6 ... 18 м без мостовых кранов - с мостовыми кранами	нулевая $a=250$ мм $a=250$ мм

Привязка колонн к поперечным разбивочным осям

В местах поперечных температурно-деформационных швов, разделяющих продольные пролеты, к одной поперечной оси привязывают две колонны со смещением осей колонн относительно разбивочной оси на

500 мм в обе стороны. Колонны, расположенные в торцах пролетов, смещаются относительно крайней поперечной разбивочной оси внутрь здания на 500 мм (до оси колонны) независимо от материала колонн, их шага и высоты здания. При этом наружные грани колонн торцевого фахверка должны совпадать с крайней поперечной разбивочной осью. Таким образом, обеспечивается возможность навески торцевых стеновых панелей к колоннам фахверка по всей высоте от пола до покрытия. Для крепления торцевой стены к колоннам основного каркаса в зазор между колонной и стеной устанавливаются приколонные стальные стойки фахверка сечением 300x300 мм, привариваемые к стальным колоннам или к закладным деталям железобетонных колонн.

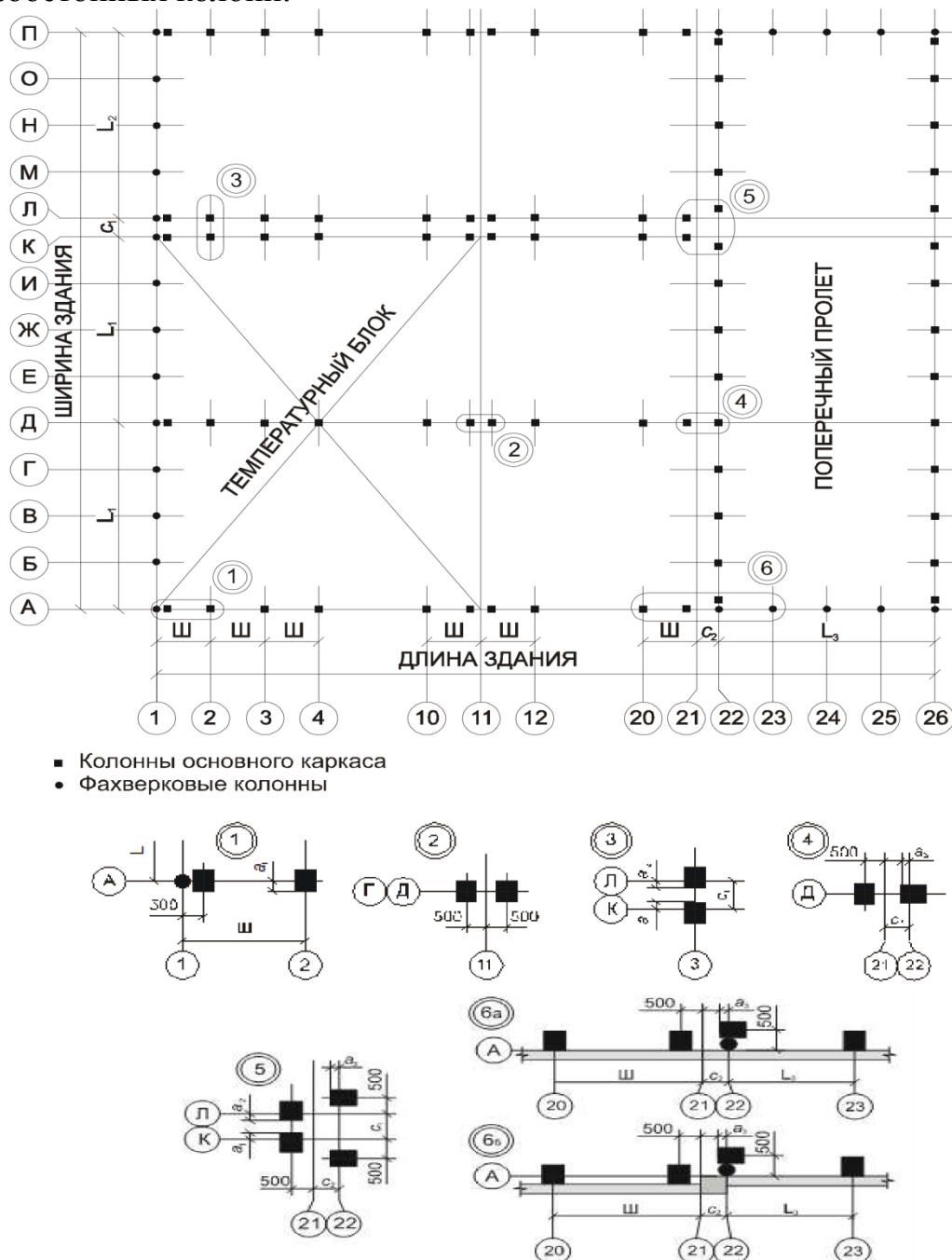


Рисунок 1 – Схематический план (сетка разбивочных осей) одноэтажного промышленного здания с тремя продольными и одним поперечным пролетами

Практическое задание. Подобрать колонны и «привязать» их к координационным осям на плане здания. Подобрать подъемно-транспортное оборудование промышленного здания и разместить его на плане с «привязкой» к колоннам. Подобрать стеновые ограждения и расположить их на плане. Запроектировать элементы фахверка.

Порядок выполнения работы

1. Согласно выданного задания вычертить координационные оси здания.

2. В зависимости от габаритов промышленного здания и грузоподъемности кранов подобрать конструкцию и размеры основных колонн, их «привязку» к координационным осям здания. Вычертить колонны на плане здания.

3. Согласно заданию подобрать подъемно-транспортное оборудование здания и выполнить его «привязку» на плане здания с условным обозначением тормозных упоров.

4. В зависимости от толщины стен и способа их крепления к колоннам, подобрать стеновые панели и расположить их на плане здания. В местах стыка стеновых панелей, где нет основных колонн, подобрать и установить фахверковые колонны

5. Замаркировать все конструктивные элементы, показать координационные оси здания, поставить все необходимые размеры и условные обозначения.

6. Составить пояснительную записку, отражающую выбранную конструктивную схему здания, все подобранные элементы с их эскизами и размерами.

7. Составить спецификацию всех использованных конструктивных элементов, указав ГОСТ изделий, марки и их количество.

Пример выполнения задания

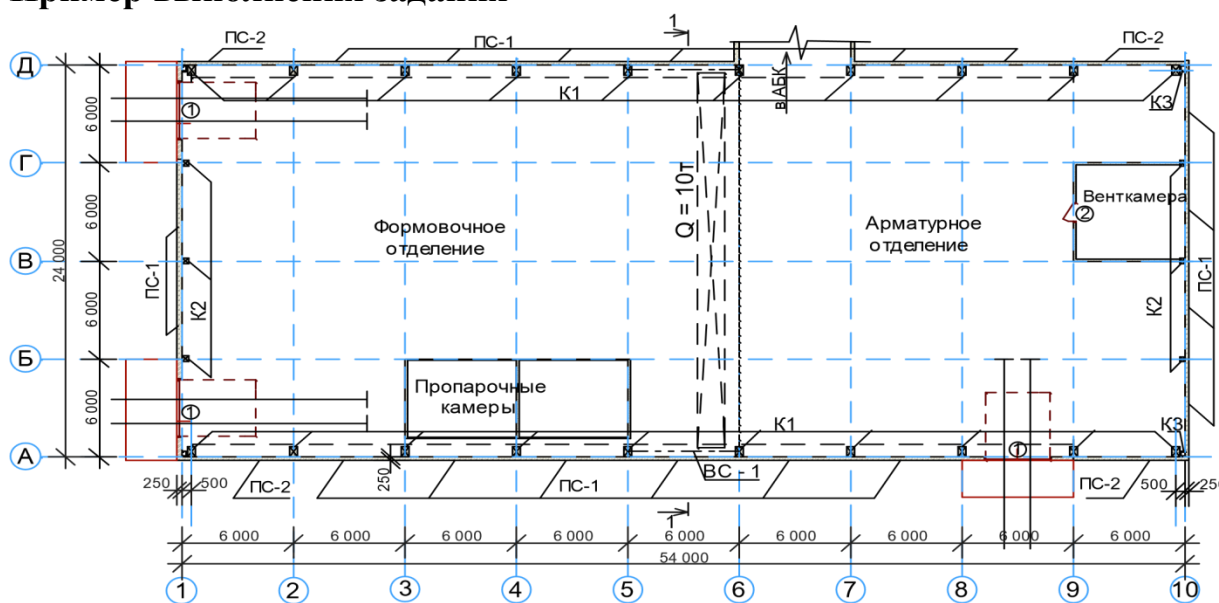


Рисунок 2 – План промышленного здания

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Тема: Построение разреза промышленного здания

Цель работы: Научиться конструировать разрез промышленного здания.

Справочный материал.

При построении разреза показывают только конструкции, попадающие в плоскость сечения или находящиеся непосредственно за плоскостью сечения: фундаменты, фундаментные балки, стены (с разрезкой на панели), перекрытия и покрытия, фонари, площадки, лестницы, подкрановые балки, мостовые или подвесные краны.

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

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

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

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

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

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

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

Стеновые ограждающие конструкции промышленных зданий выполняются из мелкоштучных материалов, стеновых панелей, листового материала. Железобетонные однослойные панели применяют для неотопливаемых зданий. При шаге колонн 6 м железобетонные панели имеют сплошное сечение толщиной 70 мм, а при 12метровом шаге колонн – панели проектируют ребристыми с высотой контурных ребер 300 мм.

Раскладку панелей по высоте следует делать так, чтобы один из горизонтальных швов располагался на 0,6 м ниже верха колонн. Этот шов делит стену по высоте на два яруса. Панели нижнего яруса крепятся к колоннам, а верхнего – к конструкциям покрытия. Высота первого яруса, в зависимости от собственной массы и несущей способности панелей составляет 12-24 м, а последующих ярусов 4,8-6 м.

В навесных стенах панели над оконными проемами и внизу ярусов на глухих участках опирают на стальные консоли, приваренные к колоннам. Для размещения полки уголка, образующего опорную консоль, между колонной и панелями сохраняют зазор 30 мм. Заполнение швов панельных стен осуществляют упругими синтетическими прокладками шириной 60-80 мм и герметизирующими мастиками.

Размеры оконных проемов диктуются условиями дневного освещения и аэрации. Высота оконных панелей принимается такой же, как у стеновых панелей, а номинальная ширина – 1500мм; 3000 мм; 4500 мм; 6000 мм. Створные оконные переплеты должны размещаться так, чтобы расстояние от низа проемов, предназначенных для притока воздуха в теплый период года, составляло не более 1,8 м, расстояние от низа проемов, предназначенных для притока воздуха в холодный период года, - не менее 4 м.

Задание. Вычертить поперечный разрез промышленного здания с использованием ранее подобранных конструкций и механизмов (колонны, элементы покрытия, подъемно-транспортное оборудование). Подобрать и расположить по высоте стеновые ограждающие конструкции и оконные заполнения.

Порядок выполнения работы

1. Согласно выданному заданию вычертить координационные оси здания.
2. Вычертить колонны каркаса с учетом их габаритов и привязке к координационным осям. Вычертить фундаменты под колонны.
3. Вычертить принятые стропильные (подстропильные) и ограждающие конструкции покрытия, обозначить кровлю.
4. Вычертить крановое оборудование и крановые (подкрановые) пути.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

Тема: Конструктивное решение фундаментов промышленного здания

Цель работы: Научиться подбирать и конструировать фундаменты промышленного здания

Справочный материал.

В каркасных зданиях проектируют столбчатые фундаменты стаканного типа. Фундаменты подбирают после подбора колонн, так как их размеры зависят от размеров сечения колонн и глубины промерзания грунта в районе строительства.

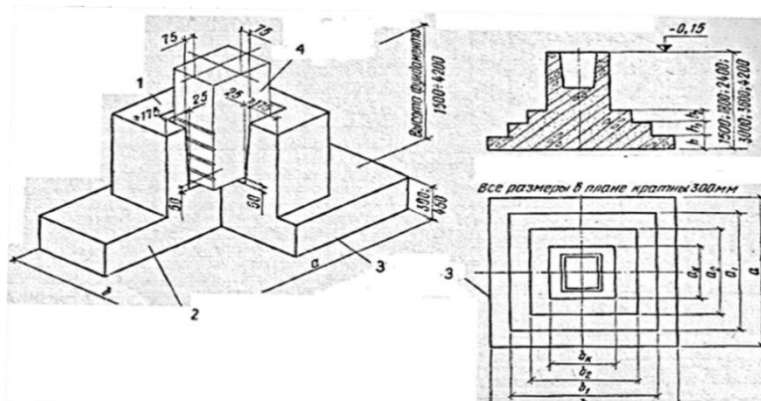


Рисунок 1 – Столбчатый фундамент стаканного типа

В местах установки двух или четырех колонн (в температурно-деформационных швах) принимается общий фундамент с отдельным стаканом под каждую колонну. Отметка верха подколонника при железобетонных колоннах равна $-0,150$, при стальных колоннах $-0,600$...

– $1,000$ от уровня чистого пола.

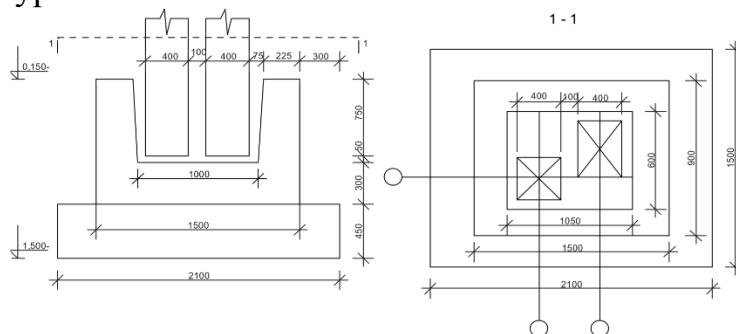


Рисунок 2 – Фундамент под две колонны

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

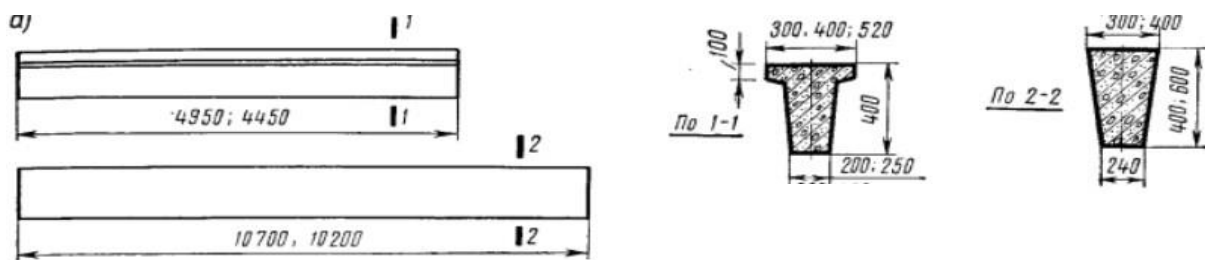


Рисунок 3 – Типы фундаментных балок

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

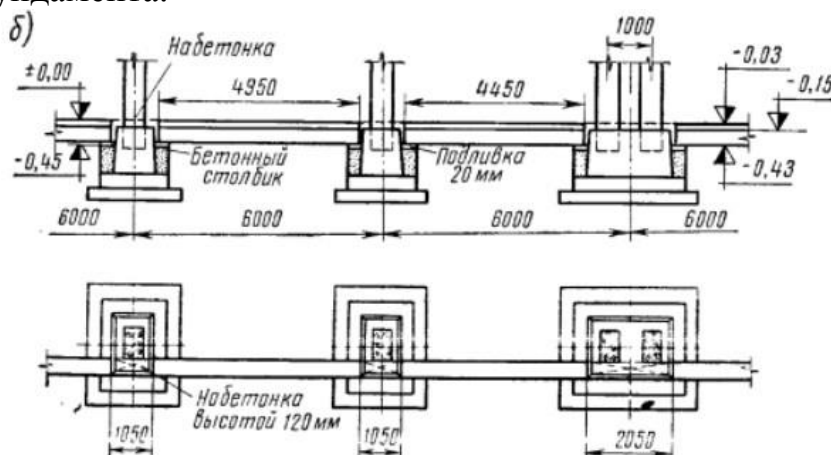


Рисунок 4 – Укладка фундаментных балок

Задание. Подобрать фундаменты стаканного типа и «привязать» их к координационным осям на плане здания. Подобрать фундаментные балки и расположить их на плане.

Порядок выполнения работы

1. Согласно выданного задания вычертить координационные оси здания.

2. В зависимости от типа и размеров колонны и глубины промерзания грунта подобрать конструкцию и размеры фундаментов, их «привязку» к координационным осям здания.

3. Вычертить фундаменты в плане.

4. При наличии деформационного (температурного) шва в здании рассчитать и законструировать фундамент под колонны шва. Вычертить его в плане

5. В зависимости от толщины стен и расположения фундаментов, подобрать фундаментные балки и расположить их на плане фундаментов. В местах стыка фундаментных балок и стаканной части фундамента указать бетонные столбики и монолитные участки. В местах проезда транспорта фундаментные балки заменить монолитными участками для возможности последующей установки ворот.

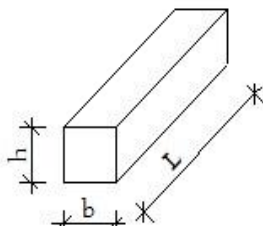
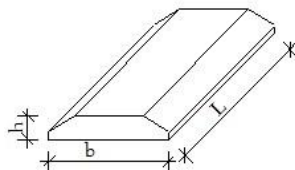
6.Замаркировать все конструктивные элементы, показать координационные оси здания, поставить все необходимые размеры и условные обозначения.

7.Составить пояснительную записку, отражающую выбранные типоразмеры

8.фундаментов и фундаментных балок с их эскизами и размерами.

9.Составить спецификацию всех использованных конструктивных элементов, указав ГОСТ изделий, марки и их количество.

Приложение А Номенклатура элементов сборных фундаментов

Эскиз	Марка изделия	Размер, мм			Масса, кг
		Длина L	Ширина b	Высота h	
Блоки бетонные для стен подвалов по ГОСТ 13579-78					
	ФБС 9.3.6-Т	880	300	580	350
	ФБС 9.4.6-Т		400		470
	ФБС 9.5.6-Т		500		590
	ФБС 9.6.6-Т		600		700
	ФБС 12.4.3-Т	1180	400	280	310
	ФБС 12.5.3-Т		500		380
	ФБС 12.6.3-Т		600		460
	ФБС 12.3.6-Т	1180	300	580	475
	ФБС 12.4.6-Т		400		640
	ФБС 12.5.6-Т		500		790
	ФБС 12.6.6-Т		600		960
	ФБС 24.3.6-Т	2380	300	580	970
	ФБС 24.4.6-Т		400		1300
	ФБС 24.5.6-Т		500		1630
ФБС 24.6.6-Т	600		1960		
Железобетонные фундаментные плиты ленточных фундаментов по ГОСТ 13580-85					
	ФЛ8.8-4	780	800	300	0,35
	ФЛ8.12-4	1180			0,55
	ФЛ8.24-4	2380			1,15
	ФЛ 10.8-4	780	1000	300	420
	ФЛ 10.12-4	1180			650
	ФЛ 10.24-4	2380			1380
	ФЛ 12.8-4	780	1200	300	500
	ФЛ 12.12-4	1180			780
	ФЛ 12.24-4	2380			1630

Варианты заданий

№ п/п	Вар.1	Вар.2	Вар.3	Вар.4	Вар.5	Вар.6
Город строительства	Черкесск	Ставрополь	Краснодар	Майкоп	Кисловодск	Москва
Отметка подошвы фундамента	2,4м	2,2м	2,8м	2,4м	2,8м	1,8м
Отметка земли	0,15 м	0,18 м	0,12 м	0,15 м	0,12 м	0,18м
Материал стены	кирпич	панель	кирпич	панель	кирпич	панель
Толщина стены	510 мм	300 мм	380 мм	350 мм	510 мм	250 мм
Ширина подошвы фундамента	1,4 м	1,2 м	1,4 м	1,2 м	1,4 м	1,2 м
Ширина отмостки	700 мм	700 мм	800 мм	700 мм	800 мм	700 мм
Сечение колонны	500x500	300x300	400x400	300x300	500x500	300x300
Материал подготовки	бетон	бетон	бетон	бетон	бетон	бетон
Величина пролета	6 м	6 м	6 м	6 м	6 м	6 м
Глубина промерзания	800 мм	750 мм	800 мм	800 мм	800 мм	800 мм
Заглубление колонны в фундамент	900 мм.	800мм	800мм	800мм	800мм	800мм

Пример выполнения задания

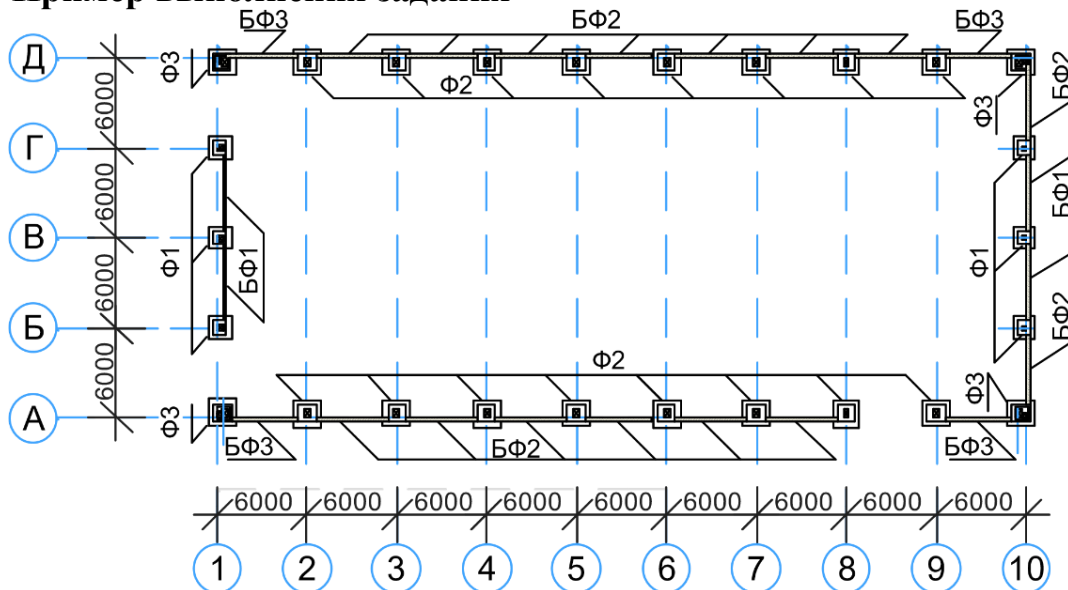


Рисунок 5 – Схема расположения фундаментов

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Тема: Конструирование перекрытий в промышленных зданиях

Цель работы: Научиться подбирать и раскладывать плиты перекрытия для здания.

Справочный материал.

Перекрытия и покрытие гражданского здания выполняются из сборных железобетонных многопустотных плит (рисунок 4) толщиной 220 мм. Плиты опирают короткими сторонами на несущие стены на 120 - 200 мм. Плиты укладываются по слою цементно-песчаного раствора толщиной 10мм. Швы между плитами заделывают цементнопесчаным раствором на всю высоту плит.

Уложенные плиты анкеруются с наружными стенами и между собой. Связи плит перекрытия выполняются приваркой стальных анкеров к закладным деталям плит. Предусматривают не менее трех связей по каждой панели перекрытия. Соединения размещают в специальных углублениях панелей, которые после замоноличивания превращаются в шпонки.

Отверстия для пропуска инженерных коммуникаций шириной до 150 мм пробивают по месту, не нарушая несущих рёбер плит. После прокладки коммуникаций отверстия в перекрытиях заделывают лёгким бетоном.

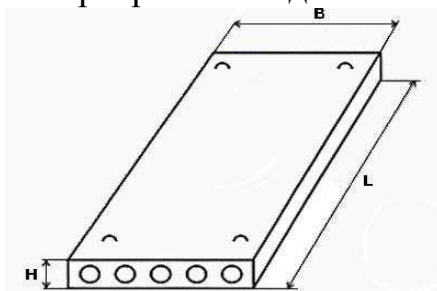


Рисунок 6 – Многопустотная плита перекрытия

Задание. Вычертить перекрытие для промышленного здания по индивидуальному заданию. Разработать узел опирания плит перекрытия на несущую стену. Составить спецификацию использованных элементов.

Порядок выполнения работы

1. Вычертить координационные оси здания в соответствии с масштабом (М 1:100). Нанести контуры несущих стен (невидимые – пунктирными линиями).

2. По каталогу сборного железобетона подобрать плиты перекрытия для данного здания и расположить их на плане здания с учетом опирания плит перекрытия на стены.

3. Замаркировать все плиты, показать координационные оси здания, поставить все необходимые размеры, показать места поперечных сечений на наружной и внутренней стене.

4. Выполнить поперечное сечение в масштабе (М 1:20), указать на них толщины, привязку к осям, участки опирания плит перекрытия на стены

5. Составить пояснительную записку, отражающую выбранную конструктивную схему здания, способы опирания плит перекрытия на стены.

6. Составить спецификацию всех использованных плит перекрытия, указав ГОСТ изделий и их количество.

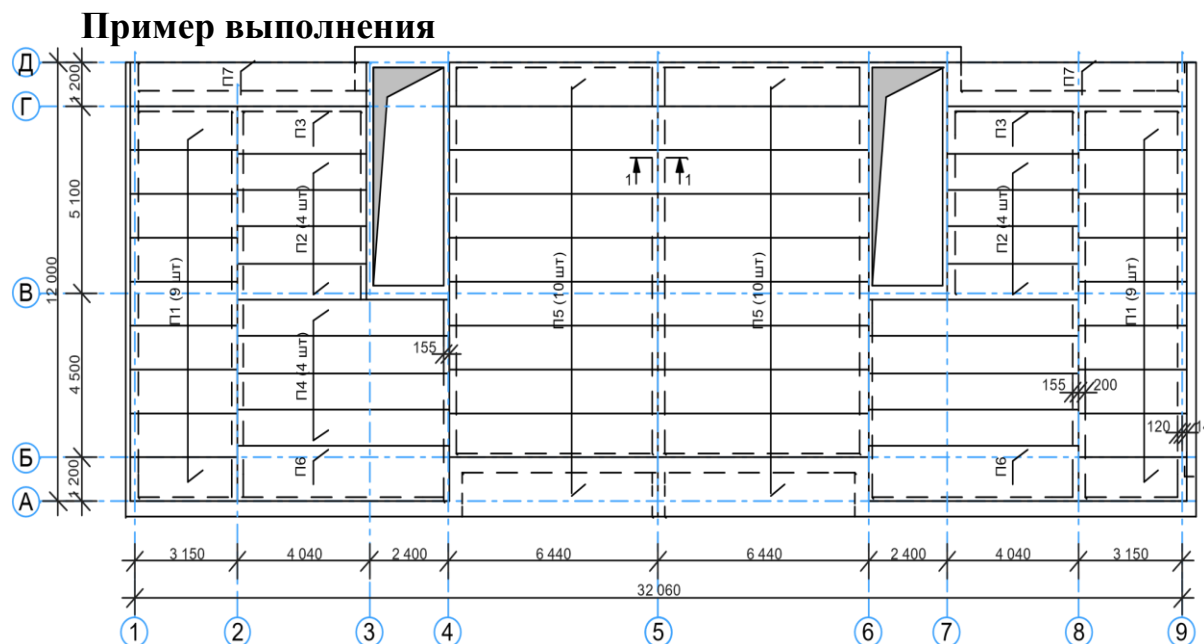


Рисунок 1 – Схема расположения плит перекрытия

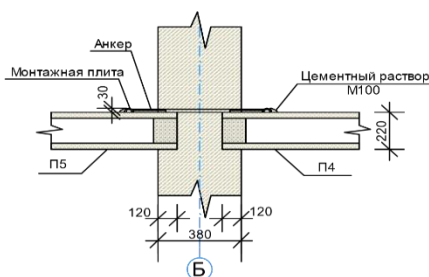


Рисунок 2 – Схема поперечного сечения по внутренней стене

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

Тема: Конструктивное решение большепролетных конструкций покрытия гражданских зданий

Цель работы: Научиться конструировать большепролетные конструкции покрытия из различных материалов

Справочный материал.

Несущие конструкции покрытия, являющиеся важнейшим конструктивным элементом здания, принимают в зависимости от величины пролета, характера и значений действующих нагрузок и других факторов.

Железобетонные балки применяют при пролетах до 18 м. Для их изготовления используют предварительно напряженное армирование. На верхнем поясе балок предусматривают закладные детали для крепления панелей покрытия или прогонов. Балки крепят к колоннам сваркой закладных деталей.

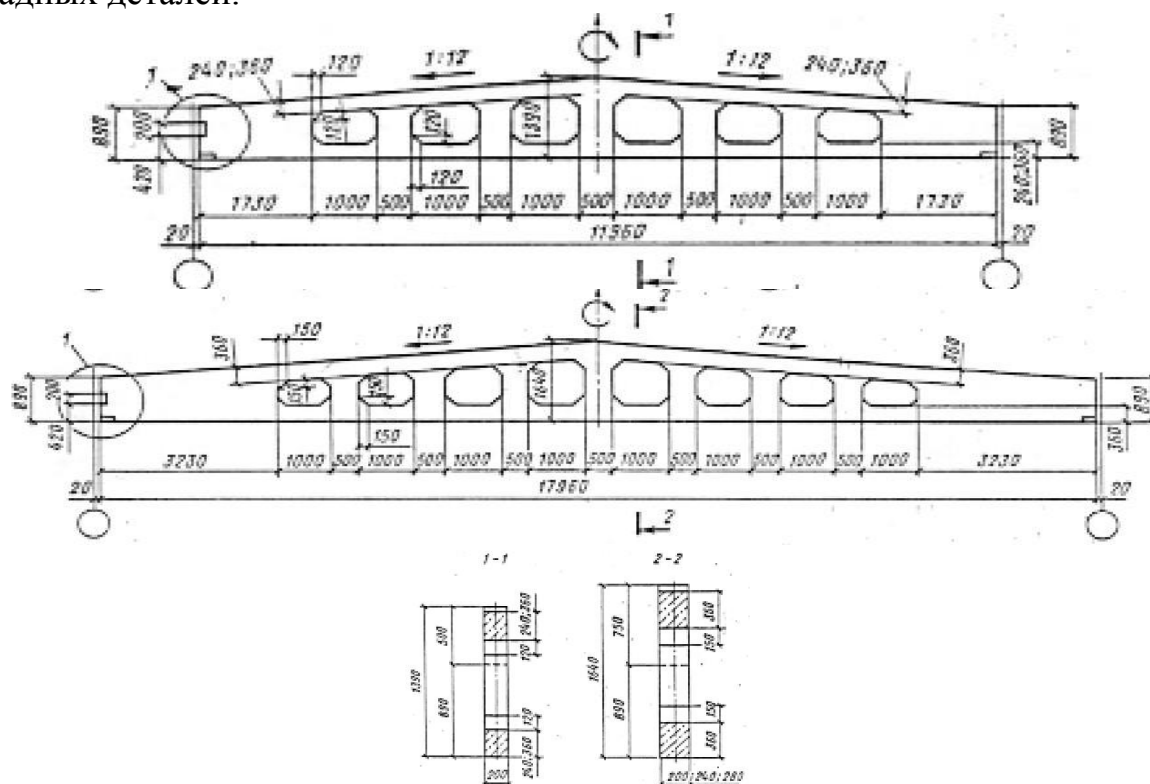


Рисунок 1 – Железобетонная стропильная решетчатая балка

Более эффективны по сравнению с балками железобетонные фермы, которые используют в зданиях пролетом 18, 24, 30 и 36 м. Они могут быть сегментные, арочные с параллельными поясами, треугольные и др. Решетку ферм предусматривают таким образом, чтобы плиты перекрытий шириной 1,5 и 3,0 м опирались на фермы в узлах стоек и раскосов. Крепят фермы к колоннам болтами и сваркой закладных элементов.

При шаге стропильных ферм и балок 6 м и шаге колонн средних рядов 12 м используют подстропильные железобетонные фермы и балки.

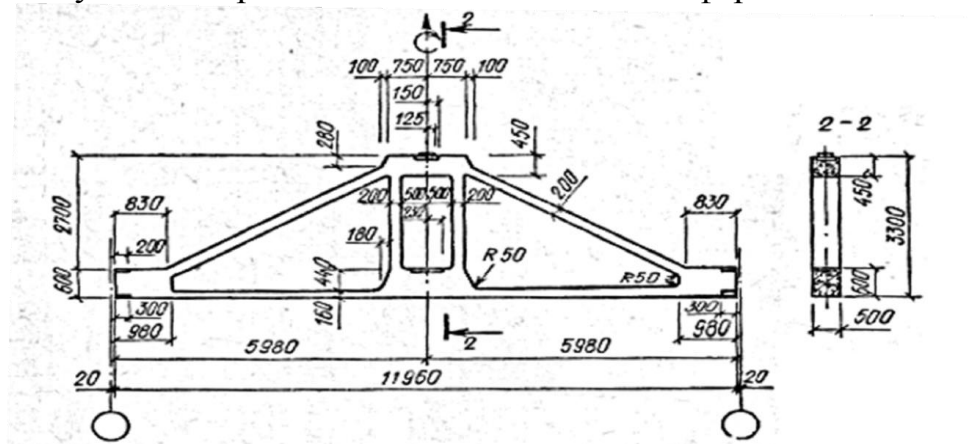


Рисунок 2 – Подстропильная ферма для малоуклонной кровли

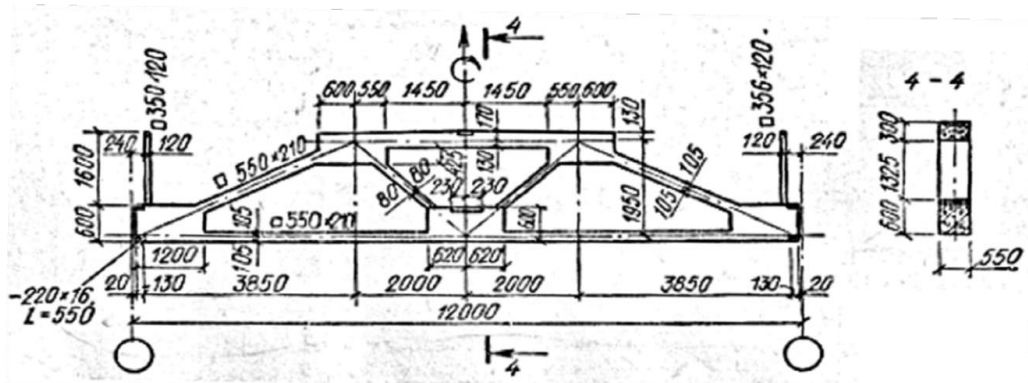


Рисунок 3 – Подстропильная ферма для скатной кровли

Деревянные конструкции отличаются легкостью, относительно небольшой стоимостью и при соответствующей защите – приемлемой огнестойкостью и долговечностью. Довольно эффективны комбинированные конструкции, которые состоят из нескольких видов материалов. При этом важно, чтобы каждый материал работал в тех условиях, которые для него наиболее благоприятные.

Задание. Вычертить общий вид большепролетной конструкции (стропильной или подстропильной).

Порядок выполнения работы

1. Вычертить большепролетную конструкцию покрытия: стропильную или подстропильную балку или ферму.
2. Провести координационные оси, проставить все необходимые размеры, показать сечение или узел.
3. Вычертить поперечное сечение или узел.
4. Показать толщины, привязку к координационным осям или крепление элементов друг к другу.
5. Составить пояснительную записку, раскрывающую вид большепролетной конструкции, ее материал, пролет и назначение.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

Тема: Конструкция скатной и плоской крыши

Цель работы: Выполнение плана кровли. Научиться рассчитывать и конструировать водоотвод с совмещенной крыши. Научиться конструировать скатную крышу данного здания.

Справочный материал.

В зданиях предусматривают крыши скатные чердачные, плоские чердачные, плоские совмещенные неветилируемые или плоские совмещенные вентилируемые. В них могут быть использованы различные кровельные материалы.

Крыша плоская совмещенная предусматривает внутренний организованный водоотвод через водоприемные воронки с выходом в стояки, которые размещены в лестничных клетках или вспомогательных помещениях, и завершаются дополнительным отводом трубы, выводящим атмосферные осадки на отмостку здания.

Крыша скатная с несущей системой из деревянных стропил предполагает, как правило, жесткую (листовую) кровлю по обрешетке из брусьев сечением 50х50мм и уложенных по ним досок. Отвод воды с крыши осуществляется по желобам, затем через водоприемные воронки с выходом в стояки, которые размещены на углах крыши, и завершаются выбросом атмосферных осадков на отмостку здания – наружный организованный водоотвод. В зданиях высотой до двух этажей допускается устраивать наружный неорганизованный водоотвод.

Конструкция кровли должна удовлетворять требованиям прочности, устойчивости, гидро-теплоустойчивости, наружное покрытие обладать морозостойкостью, химической и радиационной стойкостью.

Задание. Рассчитать количество и диаметр водоприемных воронок для каждой части плоской крыши. Вычертить план кровли с размещением водоприемных воронок. Построить скатную крышу по выданному заданию. Обозначить все элементы скатной крыши. Разработать конструкцию чердачного перекрытия скатной крыши

Порядок выполнения работы

Плоская крыша. По индивидуальному заданию:

1. «Разбить» крышу на отдельные части и определить площадь каждой в отдельности.
2. Рассчитать количество и диаметр водоприемных воронок для каждой части плоской крыши.
3. Построить план кровли: провести координационные оси здания, показать толщину парапета с привязкой к осям.
4. На плане кровли разместить принятые воронки, указав их диаметр и привязку к координационным осям. Показать уклон кровли. Показать место сечения.
5. На чертеже показать координационные оси и все необходимые размеры.
6. Выполнить сечение парапетного узла.
7. Составить пояснительную записку, отражающую вид и конструкцию кровли, расчет водоприемных воронок.

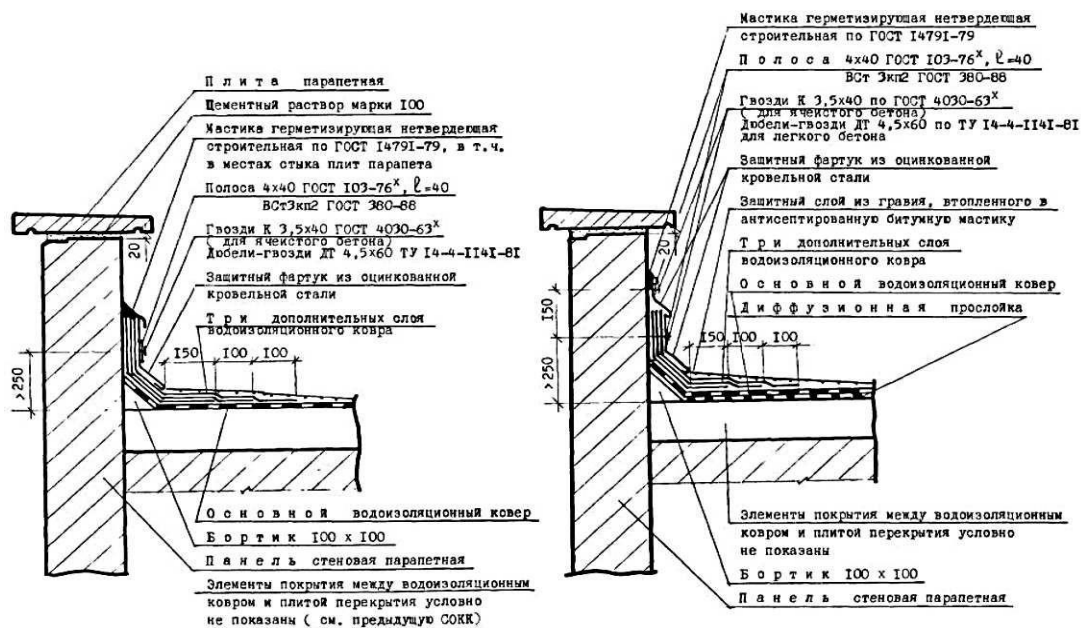


Рисунок 1 – Парапетный узел плоской крыши

Скатная крыша. По индивидуальному заданию:

1. Построить в масштабе (М 1:100) план крыши с расположением водоприемных воронок.
2. Вынести характерные координационные оси здания, указать направление стока воды, поставить необходимые размеры.
3. Построить коньковый или карнизный узел крыши (М 1:20, 1:50). Обозначить все конструктивные элементы скатной крыши.
4. Составить пояснительную записку, отражающую вид крыши, ее несущие и ограждающие конструкции, вид чердака и конструкцию чердачного перекрытия.

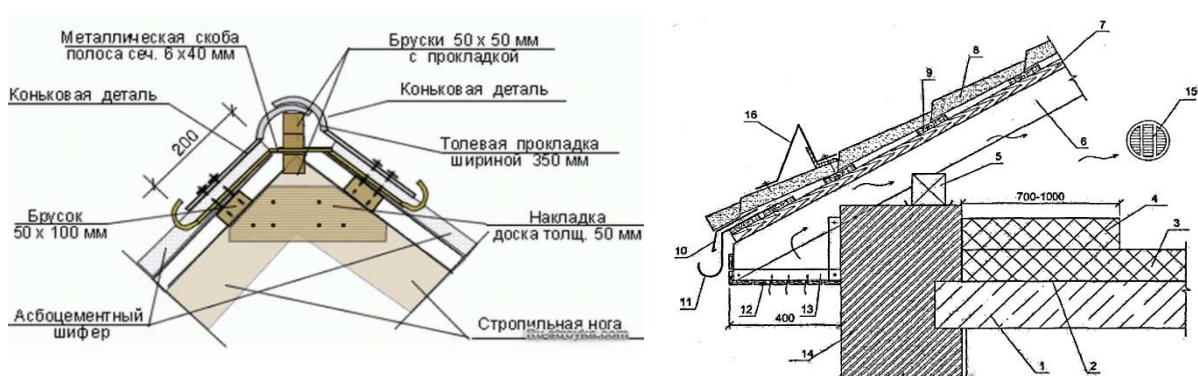
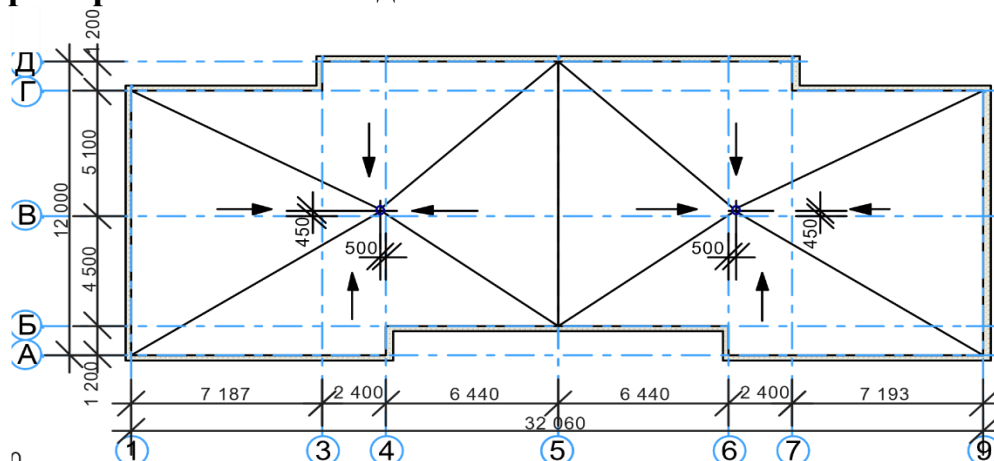


Рисунок 2 – Коньковый и карнизный узлы скатной крыши

Пример выполнения задания



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

Тема: Покрытие и кровля промышленного здания

Цель работы: Научиться подбирать и конструировать покрытие и кровлю промышленного здания.

Справочный материал.

Для промышленных зданий чаще всего применяют покрытия с железобетонными плитами и легкие покрытия с использованием стального профилированного настила. В качестве несущих конструкций применяют балки, фермы, арки, ригели и др.

Железобетонные балки скатных покрытий перекрывают пролеты 12 и 18 м, железобетонные фермы – 18 и 24 м. Унифицированные стальные фермы разработаны для пролетов от 18 до 36 м.

Для обеспечения пространственной жесткости и устойчивости предусматривают систему связей. Вертикальные и горизонтальные связи в покрытиях устанавливают в крайних шагах температурно-деформационного блока. Их выбирают с учетом типа покрытия, вида каркаса, вида кранового оборудования.

Покрытия отапливаемых зданий с рулонной или мастичной кровлей проектируют совмещенными, с уклонами от 1,5 до 12%, с внутренним отводом воды. Количество слоев рулонного ковра принимается в зависимости от уклона кровли. По периметру наружных стен зданий высотой более 10 м на кровлях с уклоном от 5 до 35% следует предусматривать ограждения высотой не менее 0,6 м из негорючих материалов. При наружном водостоке по периметру наружных стен проектируют решетчатые ограждения.

Максимальная площадь водосбора на 1 водосточную воронку не должна превышать величин, указанных в таблице 10. Расстояние между

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

Таблица 1– Количество слоев рулонного ковра кровли и максимально допустимая площадь водосбора на одну водосточную воронку, м²

Тип кровли	Количество слоев рулонного ковра	Площадь водосбора, м ²
Скатная (более 2,5%)	3 слоя	600 – 1200
Плоская (1,5- 2,5%)	3 слоя	900 – 1800
Плоская, заполняемая водой (до 1,5 %)	4 слоя	750 - 1500

Для освещения помещений верхним естественным светом в покрытиях промышленных зданий предусматривают проемы, заполняемые специальными конструкциями со светопроницаемым ограждением, которые называют фонарями. Фонари, выполняющие функции как освещения, так и проветривания, носят название светоаэрационных. Тип фонарей (аэрационный, светоаэрационный или световой) следует назначать в соответствии с технологическими и санитарно-гигиеническими требованиями и климатическими условиями района строительства.

Для зданий и сооружений с сухим и нормальным влажностным режимом, и незначительными избытками явного тепла следует применять зенитные фонари. Светоаэрационные фонари допускается применять в зданиях с избытками явного тепла. В зданиях, где процессы сопровождаются избытками явного тепла и выделением пыли и газов, предусматривают функциональное разделение проемов на световые и светоаэрационные.

Светоаэрационные фонари проектируют преимущественно с вертикальным остеклением и наружным водостоком. Ширина фонаря для пролетов 12 и 18 м составляет 6 м, для пролетов 24 и 30 м – 12 м. Высоту фонарей ограничивают одним-двумя ярусами переплетов. Высота переплетов в одноярусных фонарях составляет 1,8 м, а в двухъярусных - 1,2 м.

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

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

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

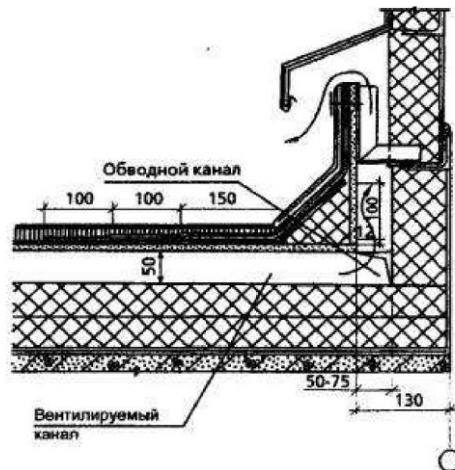


Рисунок 1 – Примыкание конструкции фонаря к утепленному покрытию

Задание. Подобрать несущие и ограждающие конструкции покрытия и расположить их в плане. Определить количество и размер водоприемных воронок, расположить их на плане кровли. Обозначить уклон кровли и плоскости водостока к каждой воронке.

Порядок выполнения работы.

1 Согласно выданного задания вычертить координационные оси здания.

2 В зависимости от величины пролета здания и типа подъемно-транспортного оборудования, материала и размеров колонн подобрать несущую конструкцию покрытия (стропильную) и, при необходимости, - подстропильную.

3 Вычертить в плане колонны каркаса здания, стропильные и подстропильные конструкции (балки, ригели, фермы).

4 В зависимости от шага стропильных конструкций и их расположения, подобрать сборные железобетонные плиты покрытия и расположить их на плане. В местах примыкания плит к друг другу и к другим конструкциям указать тип анкеров.

5 Замаркировать все конструктивные элементы, показать координационные оси здания, поставить все необходимые размеры и условные обозначения.

6 Составить пояснительную записку, отражающую выбранные типоразмеры стропильных (подстропильных) конструкций и плит покрытия с их эскизами и размерами.

7 Составить спецификацию всех использованных конструктивных элементов, указав ГОСТ изделий, марки и их количество.

План кровли

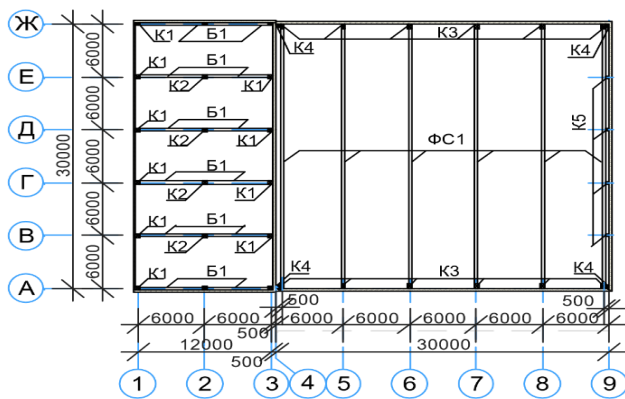
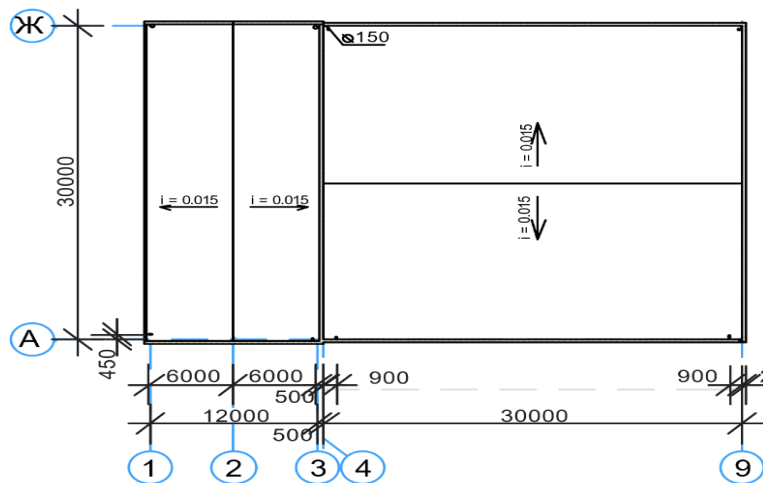


Рисунок 27 – Схема расположения колонн, балок и ферм покрытия

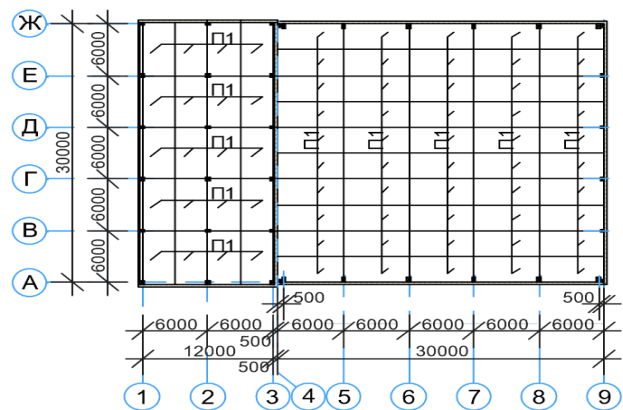


Рисунок 28 – Схема расположения плит покрытия

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

Тема. Проектирование генерального плана зданий

Цель занятия: закрепить теоретический материал, научиться выполнять генеральный план усадебной застройки.

Справочный материал

Генеральный план в составе архитектурно-конструктивного проекта здания представляет собой чертеж горизонтальной планировки с решением вопросов благоустройства и озеленения участка проектируемого здания, располагаемого в системе жилой застройки микрорайона или квартала селитебной территории города.

1 этап. Нанести контуры приусадебного участка площадью от 600-1200м² и горизонтали (линиями толщиной $S/3$, где S - толщина линии видимого контура равная 0.6-0.8 мм), только на участках, не затронутых вертикальной планировкой через 0,5 м, характеризующие рельеф местности и разместить на нем проектируемое здание, хозяйственные постройки и гараж (если таковые имеются линиями толщиной $1.5S$), озеленения дорожек и

подъездов, условные обозначения. Вокруг контура здания, сооружения показывают отмостку шириной 0.5-1 м и въездные пандусы, наружные лестницы и площадки у входов (линиями толщиной S/2). (рисунок 8.1).

Жилой дом проектируют на участке с отступом от его границы (со стороны улицы) не менее 3 м. При размещении на участке хозяйственных построек следует учитывать, что расстояние от стен жилых комнат с окнами до других строений должно быть не менее 6...8 м, На генеральном плане показывают также элементы благоустройства и озеленения, тротуары и подъездные дороги. Расстояние от стен жилого здания до стволов деревьев - 5 м, до кустарника - 1.5 м. Расстояние от ограждения участка до тротуара - от 0.8 м, ширина тротуара - от 1 м, от края тротуара до автодороги - 0.8 м, ширина автодороги однополосной - 3.5 м, двухполосной - 6м.

Таблица 1 Противопожарные расстояния между зданиями в зависимости от их огнестойкости

Степень огнестойкости здания	Расстояние, м, при степени огнестойкости другого здания		
	I, II	III	IV, V
I, II	6	8	10
III	8	8	10
IV, V	10	10	15

Задание: Согласно индивидуальным проектам, в формате А3 в масштабе 1:100 в вычертить генеральный план усадебной застройки.

Пример выполнения задания













Рисунок 1 Генплан М 1:500

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА**

 Проектируемое здание	 Ограждение территории
 Существующие здания	 Электроснабжение
 Газон	 Водоснабжение
 Лиственные деревья	 Канализация
 Хвойные деревья	 Теплоснабжение

Условные обозначения

 - ограждение
 - дорожка с плиточным покрытием
 - дорожка с асфальтовым покрытием
 - автомобильная дорога
 - газон
 - цветник
 - бассейн
 - теневой навес
 - дерево
 - кустарник в живой изгороди

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11

Тема. Проектирование генерального зданий. Вертикальная привязка здания к участку местности

Цель занятия: закрепить теоретический материал, научиться выполнять привязку здания на местности.

Справочный материал:

Вертикальная привязка здания к участку местности выполняется по следующему правилу:

- 1). Если точка лежит на горизонтали, то ее отметка равна отметке этой горизонтали.
- 2). Если точка лежит между горизонталями, то надо провести через эту точку линию, перпендикулярную к соседним горизонталям и измерить длину отрезка m в мм (расстояние от младшей горизонтали до точки) и расстояние d в мм между горизонталями с помощью линейки.
- 3). Вычисление черных отметок углов здания производится по формуле:

$$H_A = H_{\text{мл.гор.}} + \frac{m \cdot h}{d}; \quad (1)$$

где m – расстояние от младшей горизонтали;
 d – расстояние между горизонталями;
 h – высота сечения рельефа.

4). Вычисленные черные отметки углов здания проставляются на чертеже под выносными полками, проведенными от углов отстки здания. Вычисляем проектную (красную) отметку планируемой горизонтальной площадки, она условно равна максимальной черной отметке плюс 0.20:

$$H_{\text{пр}} = H_A \text{ max} + 0.2 \quad (2)$$

6). Вычисленную проектную отметку проставляют над выносными полками.

7). Вычисляем абсолютную отметку пола первого этажа

$$H_{\text{абс.}} = H_{\text{пр.}} + h_{\text{цок}}, \quad (3)$$

где $H_{\text{пр}}$ – проектная отметка спланированной поверхности,
 $h_{\text{цок}}$ – высота цоколя, определяемая от пола первого этажа до планированной поверхности.

Абсолютная отметку, соответствующую условной нулевой отметке, принятой в строительных рабочих чертежах здания, сооружения, помещают на полке линии-выноски и обозначают знаком ↓.

Задание. По индивидуальному заданию выполнить вертикальную привязку здания к участку местности.

Пример выполнения задания

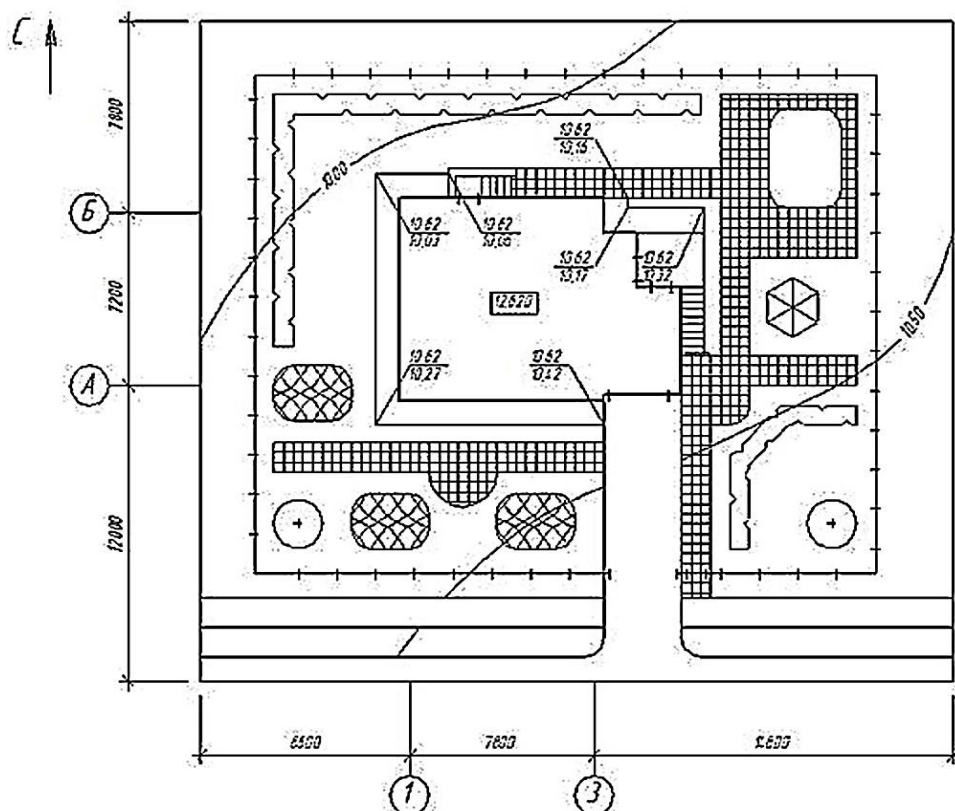


Рисунок 1. Вертикальная привязка здания.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12

Тема. Проектирование генерального плана здания. Составление экспликации зданий и расчет ТЭП

Цель занятия: закрепить теоретический материал, научиться составлению экспликации зданий и сооружений и вычислять технико-экономические показатели генплана..

Справочный материал.

Технико-экономическая оценка проекта осуществляется с целью выявления рациональности и экономической эффективности проекта с учетом единовременных затрат на строительство здания и последующих расходов на его эксплуатацию.

Определяем следующие технико-экономические показатели объемно-планировочного решения здания:

– жилая площадь $F_{ж}$ (следует определять как сумму площадей жилых комнат)

– вспомогательная $F_{в}$ (следует определять как сумму площадей подсобных помещений без учета лоджий, балконов, веранд, террас и холодных кладовых, тамбуров)

– общую площадь дома $F_0 = (F_{ж} + F_{в} + F_{л})$ (следует определять как сумму площадей их помещений, встроенных шкафов, а также лоджий, балконов, веранд, террас и холодных кладовых, подсчитываемых со следующими понижающими коэффициентами: для лоджий — 0,5, для балконов и террас – 0,3, для веранд и холодных кладовых -1,0.)

Площадь, занимаемая печью, в площадь помещений не включается. Площадь под маршем внутриквартирной лестницы при высоте от пола до низа выступающих конструкций 1,6 м и более включается в площадь помещений, где расположена лестница.

– полезная площадь дома $F_{п} = (F_{ж} + F_{в})$, m^2 ;

– строительный объем V , m^3 ;

– площадь застройки здания F_3 , m^2 ;

– коэффициент экономичности планировочного решения: $K1 = \text{жилая площадь} / \text{полезная площадь}$

– коэффициент рациональности объемно-планировочного решения: $K2 = \text{строительный объем} / \text{полезная площадь}$.

Значения показателей устанавливаются согласно правилам подсчетов, изложенным в СНиП 2.08.01-89(1999) «Жилые здания» в обязательном приложении 2.

Задание. По индивидуальному заданию составить экспликацию зданий и сооружений. Рассчитать ТЭП здания.

Пример выполнения задания

Экспликация зданий и сооружений генерального плана

№ п/п	Наименование зданий и сооружений	Степень огнестойкости	Кол-во этажей	Площадь застройки, м ²	Строительный объем, м ³	Примечание
1.	Проектируемое здание	II	1	128,0	1664,0	-
2.	Существующие жилые дома	II	2	391,28	-	-
3.	Магазин	II	1	181,3	-	-
4.	Хозяйственные постройки	III	2	100,42	-	-
5.	Гараж	III	1	41,0	-	-
6.	Летний бассейн	-	1	39,0	-	-
7.	Игровая площадка	-	1	129,0	-	-

Технико-экономические показатели генерального плана

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	количество
1.	Площадь строительной площадки	м ²	4875,0
2.	Площадь застройки	м ²	1010,0
3.	Плотность застройки	%	20,72
4.	Площадь озеленения	м ²	2584,0
5.	Процент озеленения	%	53,01
6.	Площадь дорог и тротуаров	м ²	1281,0
7.	Коэффициент использования территории	-	4699,0

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

Тема: Конструктивное решение стен промышленного здания

Цель работы: Научиться конструировать фасад промышленного здания.

Справочный материал

Фасад выполняется со стенами из крупноразмерных элементов (панелей). На нем показывают швы разрезки на панели, деформационные швы, окна (с условным обозначением открывания), ворота, двери, фонари, пожарные лестницы, козырьки и т.д. На фасадах проставляются высотные отметки. В наименовании фасада указываются крайние разбивочные оси

изображенного на чертеже участка, например "Фасад 1-16". Элементы, находящиеся ниже уровня земли, на фасаде не показывают.

Ворота размещают в продольных и торцевых стенах. По принципу действия их подразделяют на распашные, подъемные и раздвижные. С наружной стороны ворот предусматривают пандусы с уклоном не более 10%. Размеры проемов ворот принимают кратными 600 мм. Типовые ворота имеют следующие размеры (в метрах): 2,4x2,4; 3x3; 3,6x3; 3,6x3.6; 3,6x4,2 (для безрельсового транспорта).

Задание: Разработать фасад промышленного здания с использованием ранее подобранных конструкций (элементы покрытия, стеновое ограждение и оконное заполнение). Подобрать и расположить в плоскости фасада стеновые ограждающие конструкции, двери и ворота, оконные заполнения.

Порядок выполнения работы

Согласно выданному заданию вычертить координационные оси здания.

На основании плана и разреза здания вычертить общие габариты здания.

Перенести с разреза высотное расположение стеновых конструкций и элементов оконного заполнения, а с плана – расположение стеновых панелей в горизонтальной проекции (стыки панелей).

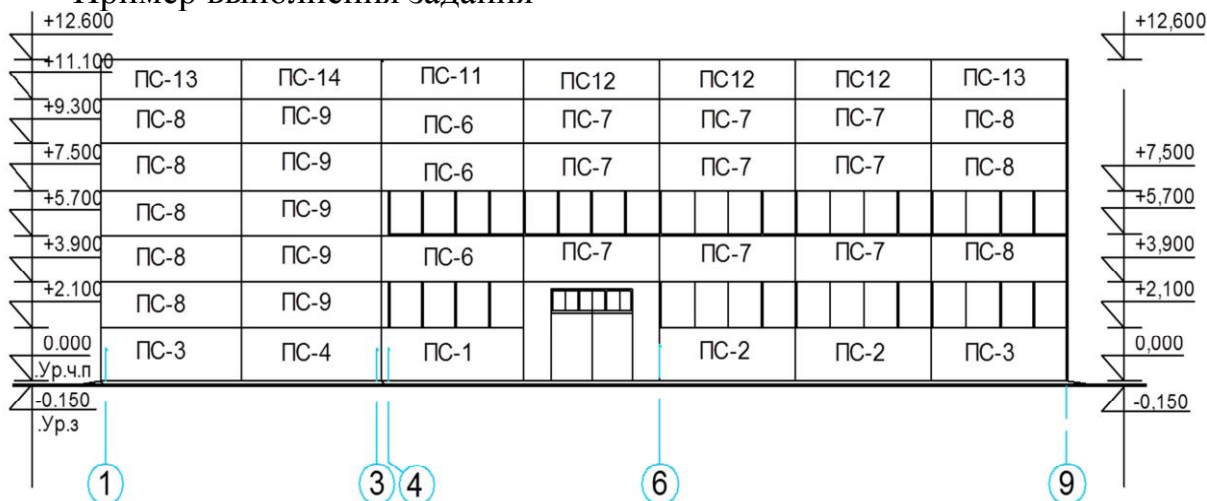
Вычертить все двери и ворота, находящиеся на данном фасаде (согласно плану здания).

Замаркировать все конструктивные элементы, показать координационные оси здания, поставить высотные отметки и условные обозначения.

Составить пояснительную записку, отражающую принятое стеновое, оконное ограждения, заполнения проемов ворот и дверей с их эскизами и размерами.

Составить спецификацию всех использованных конструктивных элементов, указав ГОСТ изделий, марки и их количество.

Пример выполнения задания



Приложение А

Пример оформления спецификации к архитектурно-конструктивным чертежам

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса общ. кг	Примечание
Оконные блоки					
ОК-1	ГОСТ 24699-2002	ОД РСП 18.15-18 ФЛ	1		
ОК-2	ГОСТ 24699-2002	ОД РСП 15-12 ФП	9		
Дверные блоки					
1	ГОСТ 24698-81	ДН 21-10 А	1		
2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7 П	11		
5	ГОСТ 31173-2003	ДСН 2100x900Л	1		
6	Серия 1.435.2-28 (вып.1)	ВР200x2500-УХЛ1	1	390,8	
Фундаментные блоки					
ФБС-1	ГОСТ 13579-78	ФБС24.5.6-Т	36	1900	
ФБС-2	ГОСТ 13579-78	ФБС9.5.6-Т	30	1170	
Монолитная подушка					
ФПм-1	ГОСТ 7473-94	Бетон БСГ В15 П2 F150 W4	32,56	81400	м ³
ФПм-1	ГОСТ 5181-82	Арматура d=10мм А400	200	1200	
Панели перекрытия					
П1	Серия 1.141-1*	ПК45.15-8 Ат-V	12	26400	
П2	Серия 1.141-1*	ПК51.15-8 Ат-V	9	21600	
Конструкции крыши					
С1	Инд. проект	Стропильная нога 50x200 L= 5800	53,2	320	м.п.
С2	Инд. проект	Стропильная нога 50x200 L=5300	42,7	260	м.п.
М1	Инд. проект	Мауэрлат 150x150 L=8200	10,6	143	м.п.
М2	Инд. проект	Мауэрлат 150x150 L= 7600	9,2	124	м.п.

Список использованных источников

1. ГОСТ 21.501-2011. СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений – Введ. 2013-05-01-М.: Стандартиформ. 2014–39 с.

2. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ.2013-07- 129с.

3. СП 131.13330.2012. «Строительная климатология» Актуализированная редакция, СНиП 23.01-99- Введ.2013-01-01.,-28с.

4. Молодин, В. В. Организационно-технологическое проектирование строительства жилых объектов: учебное пособие / В. В. Молодин, С. В. Волков. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 217 с. — ISBN 978-5-7795-0763-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68801.html> (дата обращения: 10.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/68801>

5. Проект производства работ на возведение многоэтажного жилого дома : учебно-методическое пособие / Н. Д. Чередниченко, Е. М. Пугач, В. В. Ефимов, В. Е. Базанов. — Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 105 с. — ISBN 978-5-7264-2091-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101814.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6. Шеришевский, И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений [Текст]: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / И.А, Шеришевский — М.: Архитектура-С, 2016. — 165 с.

7. Вильчик, Н.П. Архитектура зданий [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.П.Вильчик.- М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019.- 319 с.

ШУМАХОВА Фатима Ибрагимовна

МДК.01.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ (Архитектура зданий)

Практикум для обучающихся 3 курса по специальности
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Корректор Чагова О.Х.
Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 16.08.2023 г.
Формат 60x84/16
Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Усл. печ. л.2,55
Заказ № 4758
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен
в Библиотечно-издательском центре СКГА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36

