

**Департамент образования Вологодской области
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Вологодской области
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим работам
по междисциплинарному курсу МДК.01.01.
Проектирование зданий и сооружений
раздел 1. Архитектура зданий
Часть 2. Проектирование промышленных зданий**

Специальность 08.02.01
«Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

2017 г.

Рассмотрено на заседании предметно - цикловой комиссии общепрофессиональных, специальных дисциплин и дипломного проектирования по специальностям 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции», 43.02.08 «Сервис домашнего и коммунального хозяйства».

Данные методические указания предназначены для студентов специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» при выполнении практических работ по МДК.01.01 «Проектирование зданий и сооружений» р.1. Архитектура зданий

Объем практических работ по части 2 составляет 16 часов.

Автор:

Н.Н.Мамедова, преподаватель спецдисциплин Вологодского строительного колледжа

Е.А.Мирошниченко, преподаватель спецдисциплин Вологодского строительного колледжа

Наименование методических указаний	Количество часов
Часть 1. Проектирование гражданских зданий	38
Часть 2. Проектирование промышленных зданий	16
Часть 3. Особенности конструктивных решений зданий	12
ВСЕГО практических работ	66
Курсовой проект	50

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
1. Введение	4
2. Содержание практической работы	5
3. Требования по выполнению практической работы	
3.1. Структурно-логическая схема	7
3.2. Подбор конструкций	8
4. Перечень контрольных вопросов к защите практической работы	15
5. Заключение	18
6. Варианты заданий для выполнения практической работы	19
Приложение А	21
Приложение Б	22
Приложение В	23
Приложение Г	24
Приложение Д	25

1. Введение

Методические указания по МДК01.01.Проектирование зданий и сооружений раздел 1 «Архитектура зданий» предназначены для выполнения практической работы по теме «Промышленные здания» специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» и могут быть использованы студентами, обучающимися на дневной и заочной форме обучения, а так же преподавателями при проведении учебных занятий. При выполнении практической работы «Одноэтажные промышленные здания» студенты закрепляют теоретические знания и получают практические умения и навыки по проектированию промышленных зданий.

Методические указания позволяют повысить эффективность обучения, т.к. ориентированы на повышение познавательной активности студентов, развития у них творческого мышления, умений и навыков самостоятельной работы.

Преподаватель выбирает тип урока, форму организации и методы обучения, исходя из конкретных условий и целесообразности процесса обучения.

Наиболее эффективными по форме организации практических занятий является работа малыми микрогруппами; игровое проектирование; уроки-экскурсии, которые позволяют развивать познавательный интерес, коммуникативные способности и другие личностно-ориентированные качества современного выпускника.

В методических указаниях содержится структурно-логическая схема проектирования, общие указания по проектированию, перечень контрольных вопросов, варианты заданий, список литературы, приложения.

2.Содержание практической работы

При выполнении ее студенты закрепляют теоретические знания и получают практические умения и навыки по проектированию промышленных зданий. Практическая работа предусматривает разработку одноэтажного промышленного здания, состоящего из одного или нескольких пролетов. В задании по проектированию указываются исходные данные:

1. Планировочная схема производственной части цеха;
2. Основные проектные параметры, характеризующие размеры в плане и по высоте цеха, количество и грузоподъемность кранового оборудования.
3. Основные данные о строительных конструкциях, их материал.
4. Географическое место строительства и характеристика строительной площадки (рельеф, грунты).

Практическая работа состоит из графической части и пояснительной записки. Архитектурно-строительные чертежи могут быть выполнены на листах формата А1 (1- 1,5 листа) или на листах формата А2, А3.

Состав графической части и рекомендуемые масштабы чертежей:

1. Продольный фасад здания М 1 : 100 ; 1 : 200;
2. План этажа на обметке $\pm 0,000$ М 1 : 100 ; 1 : 200;
3. Схемы расположения элементов каркаса, плит покрытия, фундаментов М 1 : 200; М 1 : 300 ;
4. План кровли М 1 : 500;
5. Поперечный разрез здания М 1 : 100; 1 : 200;
6. Конструктивные узлы и детали (3-4 узла) ; М 1 : 50; 1 : 20;
7. Экспликация полов (форма 4);
8. Спецификация сборных монтажных элементов (форма 1)

При необходимости экспликация полов может быть помещена в пояснительную записку. Состав чертежей может быть увеличен, если преподаватель организует работу по микрогруппам (проектный отдел).

Следует включить: фрагмент разреза торцевой стены здания, боковой фасад, дополнительные конструктивные узлы.

Пояснительная записка состоит из следующих разделов:

1. Введение
2. Исходные данные
3. Технологический процесс
4. Объемно-планировочное решение
5. Конструктивное решение здания
6. Наружная и внутренняя отделка
7. Литература

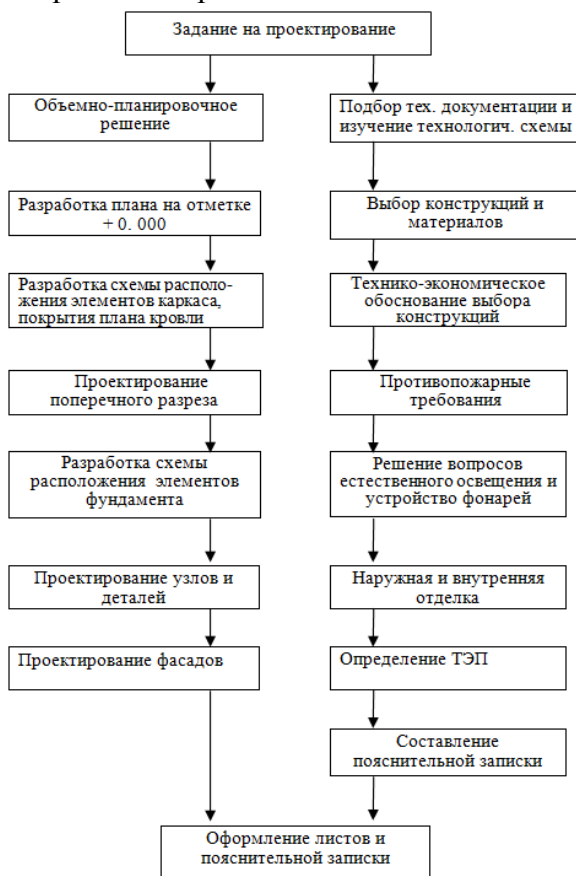
Графическая часть и пояснительная записка могут быть выполнены с применением компьютерной графики. Оформление чертежей выполняется в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, СПДС, указанных в списке литературы.

3. Требования по выполнению практической работы

3.1 Структурно-логическая схема

Архитектурно-строительное проектирование следует вести поэтапно, согласно логической модели разработки промышленного здания. Получив задание на проектирование, студент должен внимательно его изучить, подобрать и проработать техническую, справочную и нормативную литературу по строительному проектированию. При составлении проекта того или иного здания студентам весьма полезно посетить аналогичные строящиеся или уже построенные объекты, чтобы получить четкое представление о проектируемом здании.

Структурно-логическая модель поэтапной разработки практической работы по проектированию промышленного здания.



3.2 Подбор конструкций

При выборе несущих и ограждающих конструкций следует обратить внимание на обеспечение высокой степени индустриальности и экономичности конструкций. При разработке конструкций зданий студент может использовать не только элементы и детали действующих каталогов, но и современные эффективные конструкции, разработанные отечественными и зарубежными специалистами. Следует так же применять местные строительные материалы и изделия, что является целесообразным и актуальным.

Одноэтажные промышленные здания решаются, как правило, в полном каркасе. Подбор конструкций производится по действующим каталогам строительных конструкций и деталей для промышленных зданий в соответствии с исходными данными. В процессе выбора конструкций необходимо для каждой конструкции выполнить эскиз с указанием марки, серии изделия, его основных размеров. В последствии все это должно быть представлено в спецификации сборных монтажных элементов, а так же в пояснительной записке.

Основными элементами каркаса одноэтажного промышленного здания являются фундаменты, фундаментные балки, колонны, подкрановые балки, несущие конструкции покрытия и связи. Подбор конструкций начинается с выбора колонн.

Колонны

Для зданий, не имеющих кранового оборудования, принимаются колонны прямоугольного сечения. Колонны средних рядов имеют небольшие уширения – оголовки, что увеличивает площадь опоры для ферм и балок покрытия.

В зданиях, оборудованных мостовыми кранами, используются два типа колонн: при высоте этажа до 10,8 м и $Q_{кр.} = (10-20)$ тонн – колонна прямоугольного сечения с консолями. При высоте этажа от 10,8 м до 18 м и $Q_{кр.} = (10-50)$ тонн колонны двухветвевые.

Проектная высота колонны принимается от уровня чистого пола до верха колонны, без учета конца, заделываемого в фундамент. Колонны имеют закладные детали для крепления конструкций покрытия, подкрановых балок, стен, вертикальных связей. При опирании подстропильных конструкций на колонны, длина последних уменьшается на величину опорной части подстропильной конструкции,

т. е. на 700 мм. При применении односкатных балок покрытия высота колонн тоже будет неодинаковой.

При панельных стенах, кроме колонн основного каркаса, устанавливаются фахверковые колонны для крепления стеновых панелей. Фахверк может быть только торцовым, или при шаге колонны 12 м, торцовым и продольным. Подбор фахверковых колонн производится в зависимости от высоты здания и назначения фахверка.

Привязка колонн к координационным осям одноэтажного промышленного здания зависит от вида подъемно-транспортного оборудования, шага колонн, высоты этажа производственного цеха.

Правила привязки колонн

1. Внешнюю грань колонны совмещают с координационной осью (нулевая привязка), а внутреннюю плоскость стены смещают наружу на 30 мм (рис. 1 а) в зданиях следующих типов:

- в зданиях без мостовых кранов со сборным ж/б каркасом при шаге крайних колонн 6 и 12 м, а так же в зданиях со стальным или смешанным каркасом при шаге крайних колонн 6 м;
- в зданиях с электрическими мостовыми кранами грузоподъемностью до 20 т и сборным ж/б или смешанным каркасом при шаге крайних колонн 6 м и высоте не более 14,4 м;
- в зданиях с ручными мостовыми кранами.

2. Внешнюю грань колонн смещают наружу с координационной оси на 250 мм, а между внутренней плоскостью стены и гранью колонн предусматривают зазор в 30 мм (рис. 1 б) в следующих зданиях:

- без мостовых кранов со стальным или смешанным каркасом при шаге крайних колонн 12 м;
- с электрическими мостовыми кранами при шаге крайних колонн 12 м и в зданиях со стальным каркасом при шаге крайних колонн 6 м; а так же в зданиях с электрическими мостовыми кранами грузоподъемностью более 20 т и сборным ж/б каркасом или смешанным каркасом при шаге крайних колонн 6 м и высоте 12 м и более.
- при наличии проходов вдоль подкрановых путей.

3. В торцах зданий геометрические оси колонн смещают внутрь на 500 мм с координационной оси, а внутренние поверхности стен наружу на 30 мм с той же оси (рис. 1 в);

4. По линиям поперечных температурных швов геометрические оси сечений колонн смещают на 500 мм в обе стороны от оси шва, совмещаемого с поперечной координационной осью

(рис. 1 г);

5. В одноэтажных зданиях колонны средних рядов располагают так, чтобы геометрические оси сечения нижней части колонн совпадали с продольными модульными координационными осями (рис. 1 д). Исключения допускаются в отношении колонн по линиям температурных швов и перепада высот.

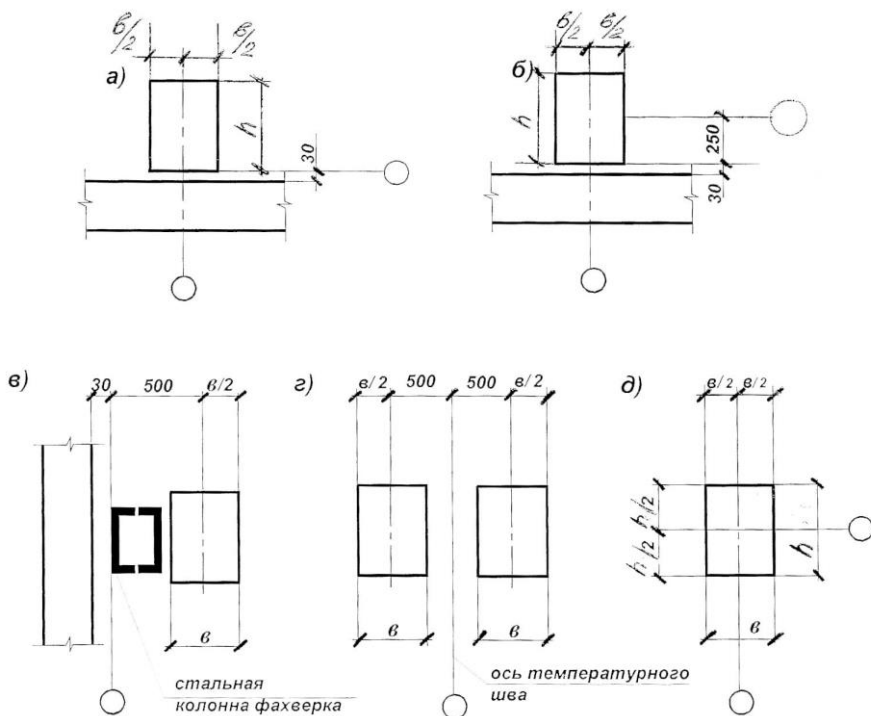


Рисунок 1 - Привязка колонн к координационным осям.

- а) - нулевая привязка к продольным осям здания;
- б) - со смещением на 250 мм от продольной оси здания;
- в) - в торцах здания к поперечной оси;
- г) - в местах температурного шва;
- д) - к средней продольной оси здания.

Фундаменты и фундаментные балки

Под колонны каркаса проектируются фундаменты стаканного типа, а стены опирают на фундаментные балки. Фундаменты подбирают в зависимости от принятого сечения колонны и требуемой глубины заложения фундамента. Глубина заложения фундамента определяется в зависимости от величины заделки колонны в стакан, гидрогеологических и климатических условий района строительства. Обрез фундамента располагается на отметке -0,150.

Фундаментная балка укладывается на консоли колонны или на специальные железобетонные столбики между подколонниками фундаментов (рис. 2)

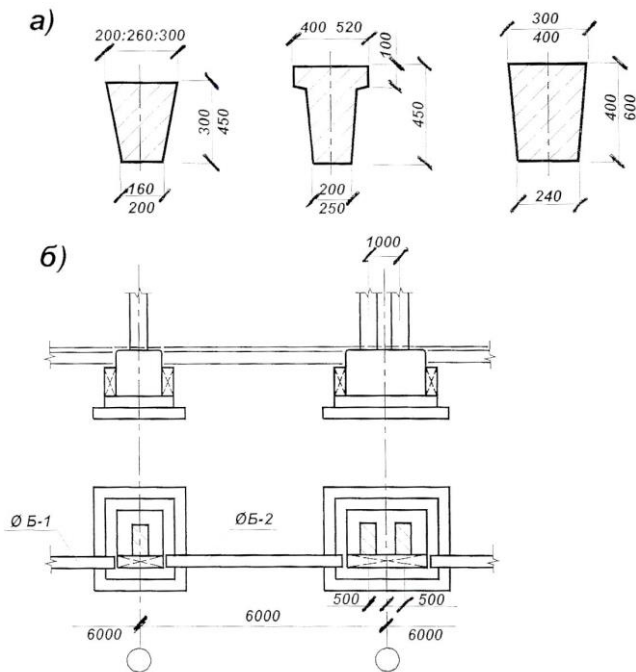


Рисунок 2 - Фундаментные балки:

а – типы балок;

б – опирание балок на столбики.

В местах устройства ворот для проезда транспорта фундаментные балки не предусматриваются. Железобетонную раму ворот и участки стен в пределах этого шага колонны опирают на монолитную подбетонку. Фундаментные балки выбирают в зависимости от шага

колонны и толщины стенового ограждения. Верх фундаментной балки располагается на отметке $-0,030$. По верху фундаментной балки выполняется гидроизоляция, под балку для предохранения ее от вымораживания подсыпка из несыпучих материалов на глубину не менее 60 см.

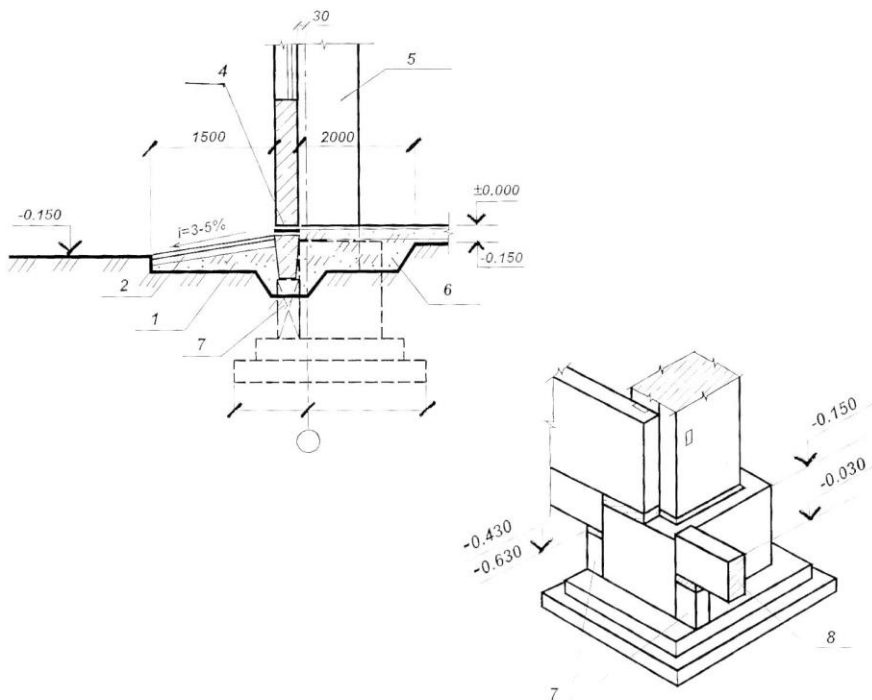


Рисунок 3 - Элементы фундамента крайнего ряда.

1 – песок; 2 – щебеночная подготовка; 3 – асфальтовое покрытие 20-40 мм; 4 – гидроизоляция; 5 – колонна; 6 – шлак; 7 – ж/б столбики; 8 – фундаментная балка.

Несущие конструкции покрытия

В качестве несущих конструкций покрытия применяются ж/б стропильные фермы и балки.

Балки применяются при пролетах 12 и 18 м. Фермы при пролетах 18, 24 и 30 м. Фермы и балки выбираются в соответствии с заданием, в зависимости от указанного пролета и очертания покрытия. При шаге колонны 12 м и шаге стропильных конструкций 6 м необходимы подстропильные конструкции, служащие промежуточными опорами для

несущих конструкций покрытия. При подборе подстропильных конструкций необходимо помнить, что для каждого типа стропильных элементов предназначается строго определенный тип подстропильных конструкций.

Подкрановые балки

Подкрановые балки применяются в зданиях с мостовыми кранами для установки подкрановых путей. Подкрановые балки подбираются в зависимости от шага колонны и грузоподъемности крана.

При $Q_{кр.} = 10, 20, 30$ т принимаются ж/б подкрановые балки.

При $Q_{кр.} = 50$ т – металлические подкрановые балки.

Связи

Для обеспечения пространственной жесткости здания предусматриваются связи.

В поперечном направлении устойчивость зданий с ж/б каркасом обеспечивается защемлением колонн в фундаментах, жестким диском покрытия, образованным из панелей, соединенных сваркой со стропильными конструкциями. Горизонтальные силы, действующие на диск покрытия в поперечном направлении, передаются на стропильные конструкции и поперечные ряды колонн.

В продольном направлении устойчивость зданий обеспечивается, кроме того, системой вертикальных связей между колоннами и в покрытии. Вертикальные стальные связи по продольным рядам колонн предусматривают при значительных горизонтальных силах, действующих в плоскости продольной рамы (тормозные и ветровые силы), а так же, при гибких колоннах с целью уменьшения их длины.

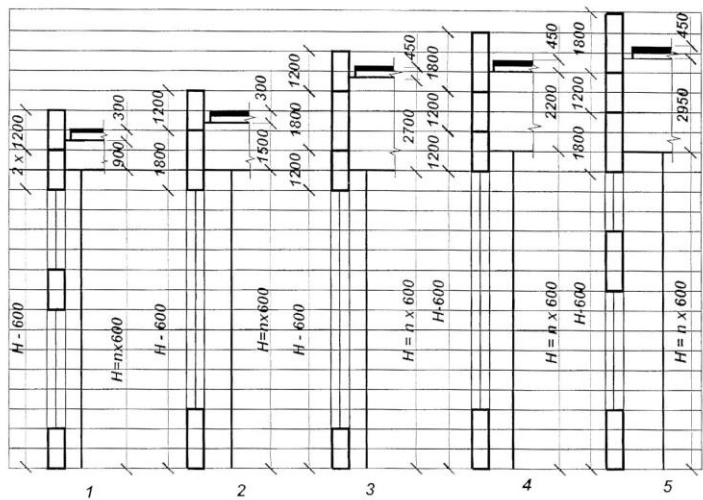
Для снижения усилий в элементах каркаса от температурных и других воздействий вертикальные связи располагают в середине температурных блоков в каждом ряду колонн. При шаге колонн 6 м применяют крестовые связи, а при шаге колонн 12 и 18 м – порталные. В зданиях без мостовых кранов и с подвесным транспортом связи ставят только при высоте помещений более 9,6 м.

Рядовые колонны соединяют со связевыми в зданиях с мостовыми кранами подкрановыми балками, а в зданиях без мостовых кранов и с подвесным транспортом – распорками, располагаемыми по верху колонны. Выполняют связи из уголков или швеллеров и крепят к колоннам с помощью косынок на сварке.

Стены

В соответствии с заданием на проектирование стены предусматриваются панельными. В зависимости от выбранного типа панелей и климатических условий выполняется подбор стеновых панелей, записываются их размеры и технические характеристики. При выполнении раскладки стеновых панелей по высоте следует пользоваться схемами типовой раскладки панелей в стенах одноэтажных зданий (рис. 4).

а)



б)

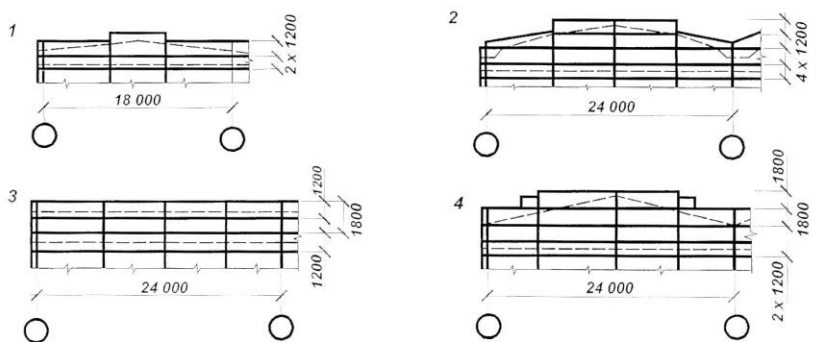


Рисунок 4 - Схемы раскладки стеновых панелей: а – в продольных стенах; б – в торцовых; 1-3 – при железобетонных балках фермах покрытия; 4-5 – при стальных фермах покрытия.

Покрытие

В одноэтажных промышленных зданиях применяются крупноразмерные плиты покрытия, длина которых соответствует шагу стропильных конструкций. В зависимости от температурно-влажностного режима здания покрытие может быть запроектировано утепленным или неутепленным. Сразу же следует решить, как будет выполняться водоотвод с покрытия.

Фонари

При наличии в здании фонарей необходимо произвести подбор рамы фонаря и боковых ограждений.

Рама фонаря при величине пролета 12 и 18 м принимается шириной 6 м, при пролете здания 24 и 30 м - ширина фонаря 12 м.

Рама устанавливается на верхний пояс стропильных конструкций и крепится к нему сваркой закладных деталей. Высота рамы зависит от высоты остекления и может быть выбрана по усмотрению студента.

Чтобы решить боковое ограждение фонаря, необходимо подобрать бортовые панели, оконные и карнизные панели. Покрытие над фонарем решается так же как и над всем зданием. При наличии фонаря учащимся рекомендуется представить рабочие чертежи узлов фонаря на листе.

Прочие конструкции

Остальные конструкции – ворота, двери, рамы ворот окна, лестницы, перегородки, полы и т.д. проектируются в соответствии с рекомендацией справочной и учебной литературы.

4. Перечень контрольных вопросов

1. Дайте классификацию колонн по их расположению в плане здания и по воспринимаемым нагрузкам.
2. Чему равен шаг колонн? Чему равна минимальная величина пролета здания, оборудованного мостовым краном?
3. Что такое «нулевая» привязка колонны? Когда применяется привязка «250» и в чем ее назначение?
4. Чему равна максимальная длина температурного отсека здания (т.е. чему равно максимальное расстояние между поперечными температурными швами по длине здания)?
5. Как конструктивно выполняется поперечный температурный шов?

6. В чем состоит назначение фахверковых колонн? В чем особенность крепления верхней и нижней части фахверковой колонны?
7. С какой целью основные колонны торцового ряда отодвигаются внутрь температурного отсека на 500 мм?
8. Назовите отметку верхнего обреза фундамента стаканного типа.
9. Чему равна величина нормируемого зазора между гранями колонны и стенками стакана фундамента?
10. На что опираются фундаментные балки? Назначение шлаковой подсыпки под фундаментной балкой?
11. Каких неприятностей, с точки зрения работы конструкций, следует ожидать, если железобетонную фундаментную балку заменить ленточным фундаментом?
12. Почему длина фундаментной балки принимается значительно меньшей, чем шаг колонн? Например: почему при шаге колонн 6 м длина фундаментной балки равна 5,05 м?
13. Почему двухветвевые железобетонные колонны, при определенных параметрах цеха становятся предпочтительнее колонн сплошного сечения?
14. Чему равна длина подкрановой балки? От каких факторов зависит высота поперечного сечения подкрановой балки?
15. Почему верх подкрановой балки крепится к закладной детали колонны с помощью стального листа, устанавливаемого вертикально, а не укладываемого горизонтально на закладную деталь балки?
16. Назовите преимущества стропильных балок в сравнении со стропильными фермами? Чему равна длина балок и ферм?
17. В чем назначение подстропильных ферм?
18. Когда устанавливаются в здании межколонные вертикальные стальные связи?
19. Сколько межколонных вертикальных стальных связей необходимо установить в двухпролетном здании, оборудованном мостовыми кранами, если длина цеха равна 132 м?
20. Какие размеры имеют железобетонные ребристые плиты покрытий? Как плиты покрытий крепятся к стропильным конструкциям?
21. Что называют «комплексной» плитой покрытия?
22. Назовите размеры плиты-оболочки КЖС. На что опираются плиты-оболочки? В чем достоинства применения плит-оболочек по сравнению с другими видами конструкций покрытия?

23. Из какого материала выполняются стеновые панели отапливаемых промзданий?
24. Как крепится к каркасу стеновая панель, расположенная над оконным проемом или ленточном остеклении?
25. Крепление стеновой панели к колонне осуществляется приваркой к закладным деталям круглого арматурного стержня. Почему это соединение принято считать «шарнирным», а не «жестким»?
26. В каком случае «Нормы проектирования...» требуют закреплять водоизоляционный ковер рулонной кровли к вертикальной поверхности парапета, а не заводить этот ковер на верхнюю грань парапета?
27. На каком расстоянии между собой устанавливаются водоприемные воронки на кровле здания?
28. В каких случаях запрещается устраивать внутренний водоотвод с кровли, заменяя его наружным водоотводом?
29. В зданиях с большими производственными тепловыделениями запрещено применение наружного водоотвода с кровли. Почему?
30. В чем преимущество применения кровли, устраиваемой по стальному профилированному настилу, взамен кровли, устраиваемой по железобетонным ребристым плитам покрытий? (Стальной профилированный настил может быть применен при смешанном каркасе: колонны железобетонные, а стропильные фермы – стальные).
31. В чем назначение светоаэрационных фонарей? Назовите основные элементы каркаса светоаэрационного фонаря.
32. Какой светопропускающий материал применяется для остекления зенитных фонарей?
33. Какая перегородка называется перегородивающей, а какая разделительной?
34. Чем обеспечивается устойчивость (пространственная жесткость) здания?
35. Из какого материала выполняется рама ворот? Каким образом крепится стойка ворот к фундаменту?

5. Заключение

Методические указания составлены в помощь студентам, обучающимся по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» по МДК.01.01 «Проектирование зданий и сооружений» р.1. Архитектура зданий и позволяют в необходимом объеме проработать комплексную практическую работу по разделу «Промышленные здания». Методические указания составлены так, что 80 % объема планируется к выполнению на практических занятиях, а 20 % к выполнению на внеаудиторную самостоятельную работу. Студенты заочного отделения могут использовать данные методические указания для самостоятельного выполнения практической работы.

При составлении методических указаний учтены требования, предназначенные для реализации государственного стандарта, предъявляемые к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников, а так же требования рабочей программы, составленной автором данных методических указаний.

6. Варианты заданий для выполнения практической работы

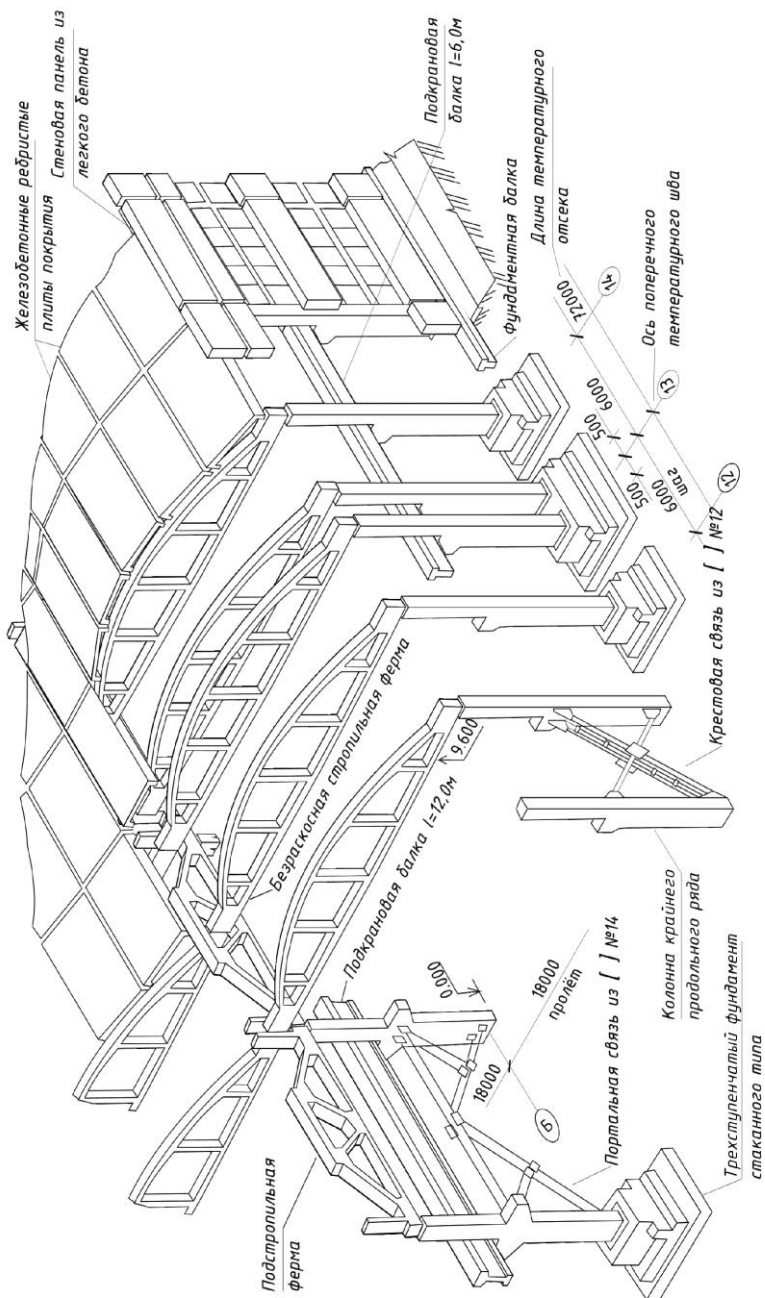
Вариант №	Длина цеха L , м	Величина пролета, м	Количество пролетов, шт	Шаг основных колонн крайнего ряда, м	Шаг колонн среднего ряда, м	Высота цеха H , м (Н этажа)	Грузоподъемность мостового крана, т	Грузоподъемность подвешного крана, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	90	18	2	6	6	13,2	-	5
2	96	18	2	6	12	8,4	20	
3	84	18	2	6	12	14,4	-	3,2
4	48	24	1	12	-	16,8	10	-
5	90	24	1	6	-	9,6	10	-
6	78	12	3	6	6	6,0	-	5
7	78	24	1	6	-	13,2	-	3,2
8	84	18	2	6	6	7,8	-	5
9	60	12	2	12	12	13,2	10	-
10	72	18	2	6	12	16,8	10	-
11	60	18	2	6	6	15,6	20	-
12	96	18	2	12	12	10,8	-	3,2
13	78	24	1	6	-	16,8	20	-
14	96	18	1	6	-	9,6	10	-
15	72	18	2	12	12	12,0	-	3,2
16	60	18	2	12	12	10,8	10	-
17	90	24	2	6	6	13,2	20	-
18	60	18	2	12	12	12	-	5
19	60	24	2	6	12	9,6	20	-
20	96	12	2	6	6	7,2	-	3,2
21	84	18	1	6	-	8,4	10	-
22	84	24	1	12	-	9,6	-	5
23	48	18	2	6	6	6,0	-	5
24	90	24	2	6	6	12,0	-	5
25	60	18	1	12	-	14,4	10	-

Стропильная конструкция						Ширина плит покрытия, м	Размеры стеновой панели, м		Размеры проема ворот (ширина x высота), м
№ варианта	Балка стропильная двуглавая	Балка двускатная решетчатая	Ферма безраскосная для малоуклонной кровли	Ферма безраскосная для скатной кровли	Ферма сегментная		Длина	Толщина	
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1		БДР				3	6	0,30	3,6x3,6
2				ФБС		1,5	6	0,25	4,2x4,2
3					ФС	1,5	6	0,30	4,8x5,4
4				ФБС		3	6	0,25	4,2x4,2
5					ФС	3	6	0,30	3,6x3,6
6		БДР				1,5	6	0,30	3,0x3,0
7				ФБС		1,5	6	0,30	4,8x5,4
8			ФБМ			1,5	6	0,30	3,0x3,0
9	БСД					3	6	0,30	3,6x3,6
10			ФБМ			3	6	0,30	4,2x4,2
11			ФБМ			3	6	0,30	3,6x3,6
12		БДР				1,5	6	0,30	4,2x4,2
13			ФБМ			3	6	0,30	4,2x4,2
14				ФБС		1,5	6	0,30	3,0x3,0
15					ФС	3	12	0,25	4,8x5,4
16		БДР				3	12	0,25	4,2x4,2
17					ФС	3	6	0,30	4,8x5,4
18				ФБС		3	6	0,25	4,2x4,2
19				ФБС		3	6	0,30	3,6x3,6
20	БСД					1,5	6	0,25	3,0x3,0
21		БДР				3	6	0,25	3,6x3,6
22			ФБМ			3	6	0,25	4,2x4,2
23				ФБС		3	6	0,30	3,0x3,0
24			ФБМ			3	6	0,30	3,6x3,6
25					ФС	3	6	0,25	4,8x5,4

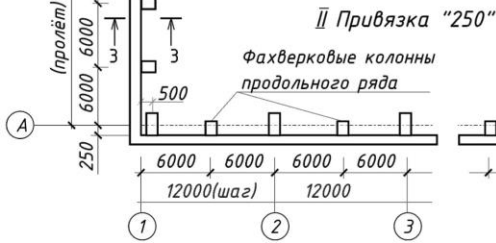
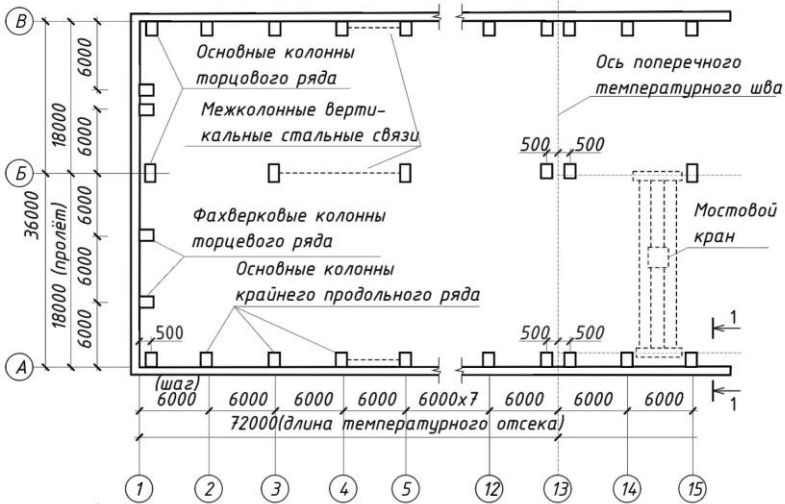
Примечание: Для студентов заочных отделений последующие варианты берутся по сумме двух последних цифр шифра

Одноэтажное промышленное здание
с железобетонным каркасом

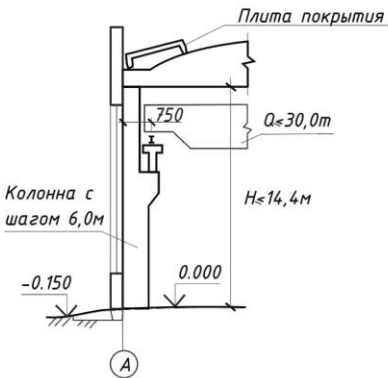
Приложение А



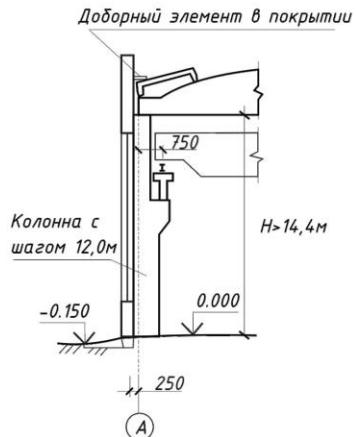
Привязка колонн одноэтажных промышленных зданий к координатным осям
 I Привязка "0"

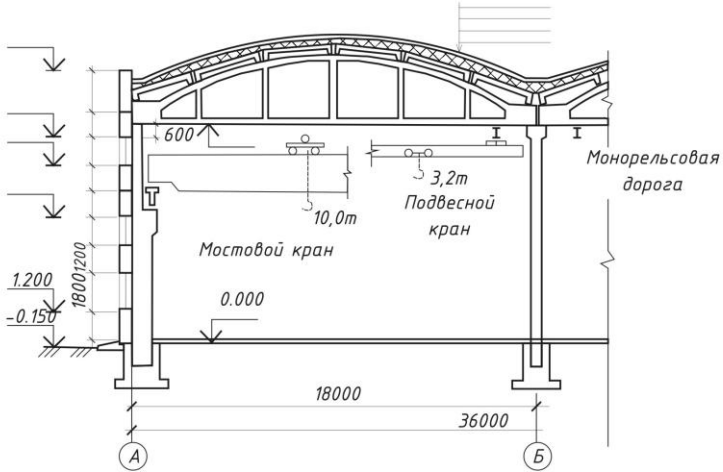


1-1

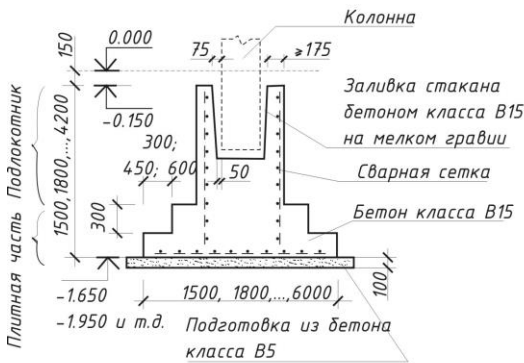


2-2





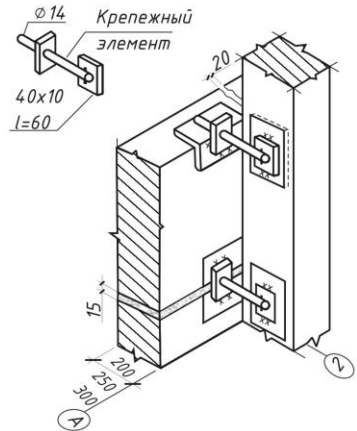
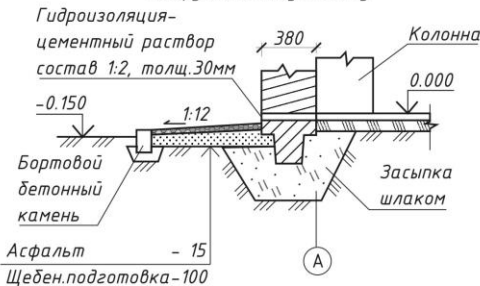
Монолитный железобетонный фундамент стаканного типа



Крепление стеновых панелей

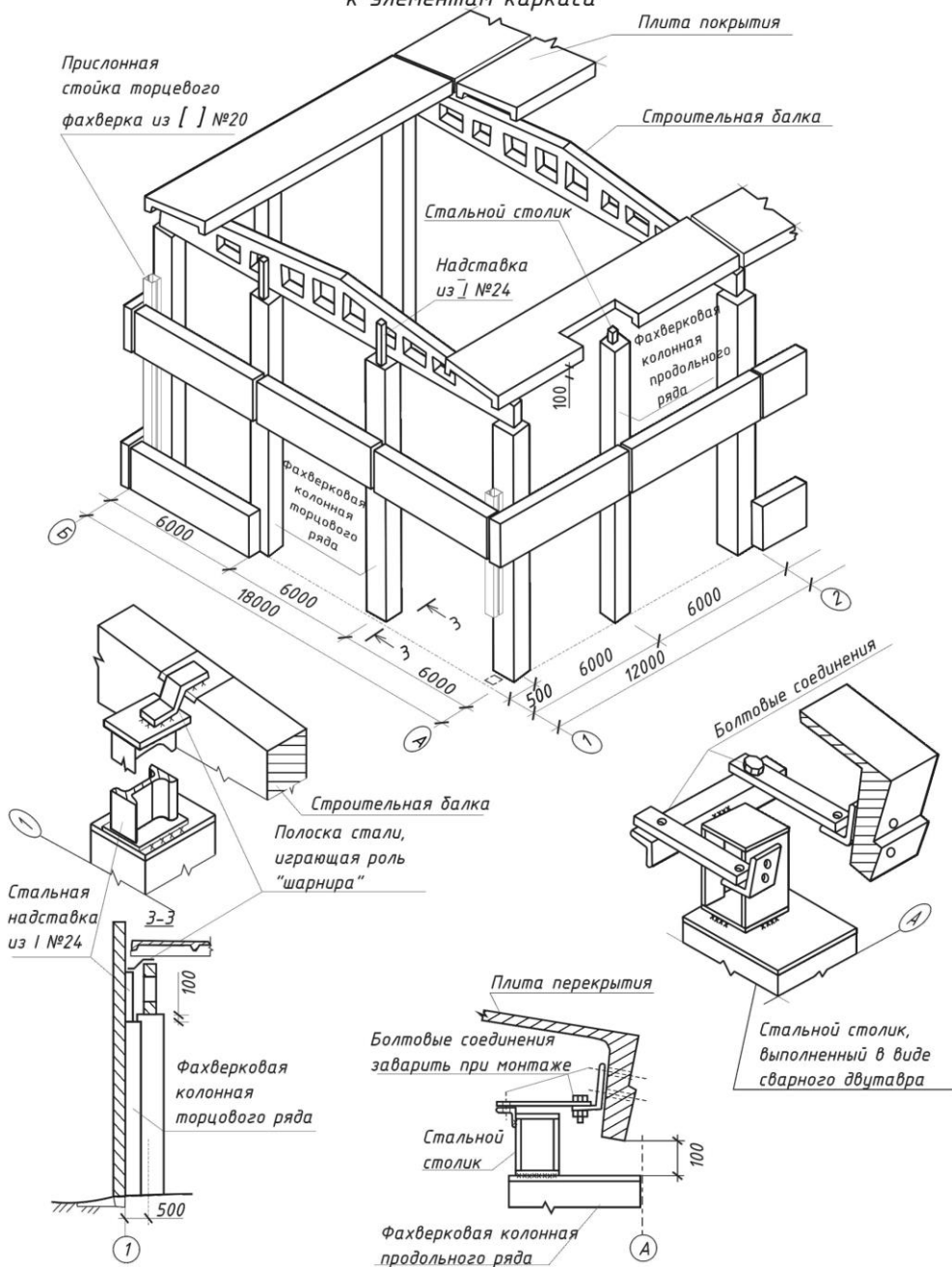


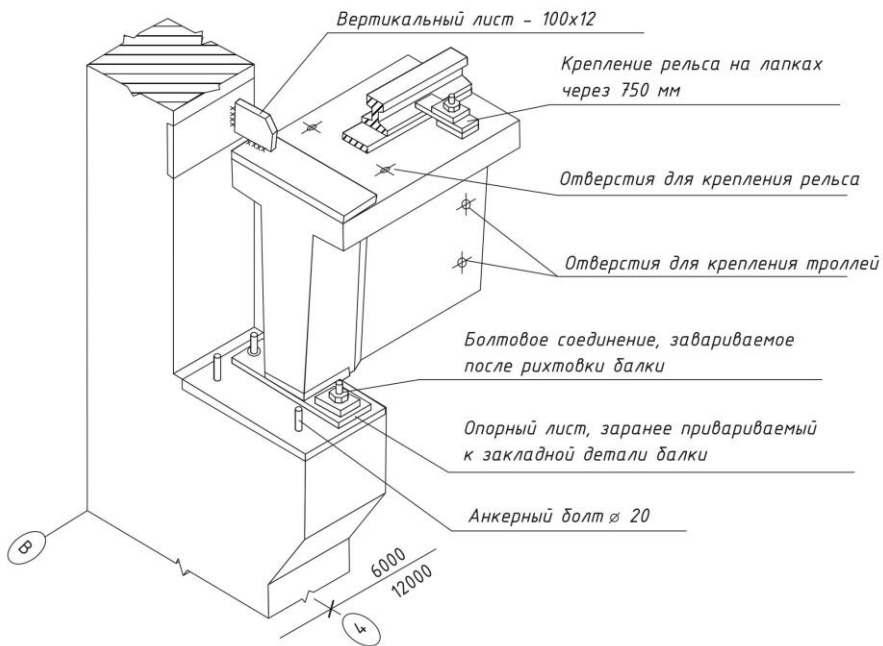
Опираение стены из кирпича на фундаментную балку



Крепление верха фахверковых колонн
к элементам каркаса

Приложение Г





Установка воронки
внутреннего водоотвода

