

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**Л. В. Узунова**

## **АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Учебно-методическое пособие – локальный электронный методический материал по выполнению курсового проекта для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Калининград  
2022

УДК 72 (076)

Рецензент

кандидат педагогических наук, доцент кафедры строительства ФГБОУ ВО  
«Калининградский государственный технический университет»

А. Ю. Михайлов

**Узунова, Л. В.**

Архитектура зданий и сооружений: учеб.-методич. пособие – локальный электронный методический материал по курсовому проекту для студентов бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / **Л. В. Узунова.** – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 30 с.

Учебно-методическое пособие – локальный электронный методический материал по выполнению курсового проекта по дисциплине Архитектура зданий и сооружений для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Содержит рекомендации по выполнению курсового проекта: выбор темы и вариантов заданий, порядок выполнения, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению, использованию основных нормативных документов, справочной и иной литературы в области проектирования зданий и сооружений промышленного назначения. Даны критерии и нормы оценки курсового проекта и его защиты.

Рис. 14, табл. список лит. – 26 наименований.

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института морских технологий, энергетики и строительства 25.11.2022 г., протокол № 03

УДК 72 (076)

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет», 2022 г.  
© Узунова Л. В., 2022 г.

## Оглавление

Введение.....	4
1. Условия выбора темы и порядок разработки курсового проекта.....	4
2. Требования к структуре, объему, содержанию и оформлению курсового проекта.....	6
3. Организация защиты курсового проекта.....	21
4. Критерии и нормы оценки курсового проекта.....	22
Список рекомендуемых источников.....	23
Приложения.....	25
Приложение 1. Пример оформления титульного листа пояснительной записки.....	25
Приложение 2. Пример оформления 1 раздела пояснительной записки.....	26
Приложение 3. Пример оформления чертежей курсового проекта на форматах А1 (графическая часть).....	27

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Архитектура зданий и сооружений» является составной частью основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль программы «Промышленное и гражданское строительство», опирается на знания, умения и навыки, полученные при изучении таких дисциплин как: «Введение в профессию», «Основы архитектуры», «Строительные материалы».

**Целью** выполнения курсового проекта по дисциплине «Архитектура зданий и сооружений» является формирование знаний о зданиях и сооружениях промышленного назначения, их конструкций, приемах объемно-планировочных решений и функциональных основах проектирования.

**Задачами** курсового проектирования являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении соответствующих разделов теоретического курса дисциплины;
- умение пользоваться технической, нормативной, учебной, периодической и другой литературой в процессе проектирования зданий и сооружений промышленного назначения;
- овладение приемами планировки и конструирования зданий промышленного назначения.

В результате выполнения курсового проекта по дисциплине «Архитектура зданий и сооружений» студент должен:

- **знать** теоретические основы, нормативно-технические документы, правовые акты в области архитектуры зданий и сооружений промышленного назначения для проведения соответствующих работ в сфере своей профессиональной деятельности;
- **уметь** с учетом знаний в области архитектуры определять основные параметры объемно-планировочного и конструктивного решения здания (сооружения) промышленного назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения;
- **владеть** навыками выбора информации для проектирования здания (сооружения) промышленного назначения.

### 1. УСЛОВИЯ ВЫБОРА ТЕМЫ И ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

**Тема** задания определяется выданными в ЭИОС схемами промышленных зданий. Дополнительно в схеме указываются: длина здания, количество пролётов и их высота, материал конструкции каркаса, шаг колон по крайним и

средним осям, внутрицеховое подъемно-транспортное оборудование и его грузоподъемность, вариант верхнего освещения и район строительства.

**Вариант** задания выбирается по порядковому номеру студента из списка данной группы. Задания размещаются в системе университета ЭИОС. По этому номеру выбирается и климатический район строительства (город или область), рельеф площадки и уровень грунтовых вод (УГВ). Эти дополнительные данные необходимы, чтобы студент мог грамотно подобрать теплоизоляционные материалы ограждающих конструкций здания, и, не разрабатывая полностью нулевой цикл объекта (это задачи другой дисциплины) правильно подобрать тип фундаментов и заглубление его подошвы под несущие конструкции здания.

**Порядок разработки курсового проекта:**

- проанализировать исходные данные к курсовому проекту;
- проанализировать планировочную схему выданного здания;
- выбрать конструктивную схему здания;
- выполнить оценку инженерно-геологических условий площадки строительства по выданному климатическому району строительства;
- обосновать глубину заложения фундамента с учетом влияния всех факторов (конструктивных, климатических, гидрологических);
- эскизное проектирование (проработка планов, разрезов, фасадов здания);
- выполнение графической части курсового проекта;
- разработка пояснительной записки.

**Примерные темы курсовых проектов.**

Основная тематика курсовых проектов – одноэтажное 2-х, 3-х или 4-х пролётное промышленное здание. Основой проектирования промышленных зданий является технологический процесс, который зависит от вида предприятий – металлургия, машиностроение или приборостроение, химическая промышленность или предприятия лёгкой и пищевой промышленности и т.д. Объём здания может быть представлен несколькими продольными или взаимно перпендикулярными пролетами. Однако внутреннее пространство всех пролётов выполняется нерасчлененным капитальными стенами и перегородками, если это не противоречит условиям технологического процесса, санитарно-гигиеническим и противопожарным нормам. Примерные темы курсовых проектов:

- 2-х пролётное промышленное здание в железобетонном каркасе в г. Калининграде;
- 3-х пролетное промышленное здание в металлическом каркасе в г. Волгограде;
- 4-х пролетное промышленное здание в смешанном каркасе в г. Новгороде;
- Промышленное здание с двумя продольными и двумя поперечными пролетами в железобетонном каркасе в г. Ижевске;

- Промышленное здание в железобетонном каркасе с примыкающим открытым складом в легких металлических конструкциях в г. Красноярске.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ, ОБЪЕМУ, СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Курсовой проект состоит из двух чертежей формата А1 (594x841мм) и пояснительной записки объемом 15-20 страниц текста на формате А4 (210x297мм). Примеры графической части показаны в Приложении 3.

*Графическая часть курсового проекта:*

- план на отметке 0.000 в М 1:200 или 1:400 (масштаб на листах не указывается);
- главный (по оси А) фасад здания в М 1:200 или 1:400;
- поперечный и продольный разрезы здания, отражающие основные конструктивные решения в М 1:200 или 1:400;
- сечение по наружной стене в М 1:20;
- архитектурно – конструктивные узлы (1-2 узла) в М 1:10(20).
- планы кровли и покрытия;
- монтажная схема элементов каркаса.

*Пояснительная записка* состоит из восьми разделов, подробное содержание каждого из которых рассматривается ниже. Страницы записки должны быть пронумерованы и сброшюрованы. Титульный лист выполняется по стандартной форме (см. Приложение 1), за ним подшивается задание на курсовой проект, после чего идёт оглавление и все разделы пояснительной записки.

*Разделы пояснительной записки*

### **Исходные данные**

В данном разделе указывается назначение объекта, климатический район строительства (город), наличие и уровень грунтовых вод (УГВ), основное конструктивное решение здания. По заданному климатическому району строительства студент определяет расчетные температуры воздуха и глубину промерзания грунтов. Эти параметры и являются исходными данными для проектирования объекта, т.е. служат основой для дальнейшего теплотехнического расчета ограждающих конструкций, определения глубины заложения подошвы фундамента и проектирования гидроизоляции.

### **Объемно-планировочное решение**

Основой для принятия объемно планировочного решения здания является его назначение. В данном разделе указываются габариты и конфигурация здания, количество пролётов, их компоновка, ширина и высота, выбранная сетка колонн по всем продольным и поперечным осям здания, организация внутрицеховых транспортных и пешеходных потоков, организация дверных проёмов и ворот.

Кроме того, необходимо описать внутрицеховое подъёмно-транспортное оборудование, его грузоподъёмность и зону действия.

Здесь же обосновывается боковое и верхнее освещение цеха.

### **Конструктивное решение**

Сначала производится описание общей конструктивной схемы здания, т.е. характеризуется каркас одноэтажного многопролётного промышленного здания с обоснованием каждого элемента отдельно: колонн, стропильных (подстропильных) ферм или балок, подкрановых и фундаментных балок.

Далее дается характеристика и обоснование выбранных фундаментов под колонны каркаса, выбор конструкции и мест расположения вертикальных и горизонтальных связей, подбор и установка фахверковых элементов (стоек и ригелей).

Обоснование выбора стеновых панелей, конструкций покрытия и фонарей завершают данный раздел.

### **Теплотехнический расчет наружного стенового ограждения и покрытия**

Расчет выполняется по СП 50.133330.2012 «Тепловая защита зданий» и по Учебно – методическому пособию по выполнению теплотехнического расчета ограждающих конструкций. В данном расчете надо учитывать внутренние температуры главных помещений проектируемого здания. Внутрицеховые температуры воздуха зависят от технологии производства и колеблются от  $+5^{\circ}$  для крупных складских предприятий логистических центров до  $+16^{\circ} \div +18^{\circ}$  в механических цехах (проектирование неотопливаемых зданий и цехов с избыточным внутренним технологическим теплом – заданием не предусматривается).

### **Инженерное обеспечение объекта**

Следует дать краткое описание принятых решений по вентиляции помещений, водоснабжению и водоотведению, отоплению и энергоснабжению цеха с учетом расположенных на территории предприятия вспомогательных, энергетических и экологических сооружений. Кроме того, в проекте должен быть проработан вопрос водоотвода с плоскости кровли. Согласно заданию это всегда внутренний водоотвод. Размещение водоприемных воронок на кровле определяется требованием строительных норм проектирования и регионом строительства. Конструкция водоприёмной воронки должна соответствовать принятому варианту покрытия.

### **Наружная и внутренняя отделка**

В этом разделе должны быть указаны материалы отделки и архитектурное оформление фасадов и внутренних помещений. Материал напольных

покрытий, оконные и дверные проёмы, конструкции ворот. При наличии в полах температурных швов, рельсовых устройств и водоотводящих каналов рекомендуется показать отдельные узлы в пояснительной записке.

#### **Основные технико-экономические показатели:**

- полезная площадь  $F_{п}$ , которая определяется как сумма площадей всех помещений, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, за вычетом площадей, занимаемых лестничными клетками, сквозными шахтами, внутренними стенами, колоннами и перегородками (подсчитывается отдельно для производственных и административно-бытовых частей здания);
- рабочая площадь производственного здания  $F_{р}$ , которая определяется как сумма площадей, предназначенных для изготовления продукции, в том числе площади для размещения промежуточных внутрицеховых складов полуфабрикатов;
- подсобная площадь  $F_{под.}$  - сумма площадей помещений, предназначенных для размещения вентиляционных камер, бойлерных и других внутрицеховых технических помещений;
- площадь застройки  $F_{з}$ , которая определяется в пределах внешнего периметра наружных стен;
- строительный объём здания  $V_{з}$  исчисляется перемножением площадей застройки на высоту от пола (от отметки  $\pm 0,000\text{м}$ ) до верха кровли (отапливаемый объём вместе с ограждающими конструкциями).

#### **Список используемых источников**

В данном разделе необходимо указать учебную, методическую, нормативную литературу и интернет – ресурсы.

#### **Оформление пояснительной записки курсового проекта**

Пояснительная записка выполняется на стандартной белой бумаге формата А4 с одной стороны листа, ориентация - книжная, гарнитура шрифта- Times New Roman Cyr. Не допускается применять стили при формировании текста, ставить пробелы перед знаками препинания, применять любые разрядки слов, необходимо выполнять автоматический перенос слов (набирать текст без принудительных переносов).

Согласно общим требованиям к текстовым документам (ГОСТ 2.105), текст пояснительной записки выполняют на компьютере. Компьютерный размер шрифта должен быть 12 или 13, междустрочный интервал 1,1 - 1,15. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинают отступом 15-17 мм, 3-4 интервала на компьютере. Текст документа разделяют на разделы и

подразделы. Нумерация страниц пояснительной записки и приложений, входящих в её состав, должна быть сквозная.

Первой страницей пояснительной записки курсового проекта является титульный лист (см. Приложение 1).

Требования к иллюстрациям и формулам:

- при определении формата каждой иллюстрации следует исходить из минимума занимаемого места;

- иллюстрации нужно вмонтировать в текст и выполнять с использованием программ Microsoft Word, формат:

- а) bmp, tiff, jpg (цветовое пространство – RGB, разрешение изображений – 300 dpi) ;

- б) cdr;

- рисунки должны быть черно-белыми, четкими, контрастными;

- на каждый рисунок в тексте необходимо делать ссылку;

- нумерация должна быть последовательной;

- если рисунок не умещается на одной странице, то на последующих страницах пишется: «Рисунок 1. Продолжение (или Окончание)»;

- все обозначения на рисунке должны соответствовать обозначениям в тексте;

- номер рисунка и подпись к нему печатаются ниже и выносятся отдельно от файла рисунка;

- ширина рисунка не должна быть больше ширины полосы набора текста.

### **Оформление графической части курсового проекта**

Чертежи должны отвечать требованиям графического оформления, предусмотренным правилами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и системы проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации изложены в ГОСТах 21.101-2011, 21.501 – 2018, Р 21.1101 – 2020.

Чертежи выполняются на листах формата А1 (594x841мм) на компьютере в программах Autocad, Nanocad и др., допускается выполнение чертежей в карандаше.

Листы должны быть обрамлены рамками, отстоящими от левого края листа на 20 мм, а от остальных краев — на 5 мм. В правом нижнем углу вычерчивается штамп 185x55 мм.

Все изображения на листе должны занимать примерно 70% площади формата. Изображения должны отстоять от линии рамки и основной надписи на 15-20 мм. Расстояние между изображениями должно быть таким, чтобы между ними нельзя было расположить одно из них, но не менее 20-25 мм.

Расположение на чертежах несущих и самонесущих конструкций (колонн, пилонов, стен и т.д.) отмечается **координационными осями**. Именно эти оси фиксируются на строительной площадке при разбивке здания, поэтому их еще называют **разбивочными**. В соответствии с принятой в строительстве Единой

модульной системой (ЕМС) все расстояния между разбивочными осями должны быть кратны основному строительному модулю  $M = 100$  мм или укрупненному модулю  $3M = 300$  мм. Это делается в целях унификации, т. е. уменьшения количества типоразмеров строительных конструкций. К основным параметрам, обеспечивающим унификацию объёмно-планировочных и конструктивных решений, относятся:

- пролёт - расстояние между несущими колоннами, т.е. номинальное расстояние между продольными разбивочными осями здания;
- шаг - расстояние между осями колонн в продольном направлении здания, т.е. номинальная величина расстояния между поперечными разбивочными осями здания;
- высота одноэтажного промздания – расстояние от уровня пола до уровня нижнего пояса ферм или балок покрытия.

Как правило, размер пролёта превышает размер шага в промышленных зданиях.

Объёмно-планировочным элементом или пространственной ячейкой называют часть здания с размерами, равными высоте этажа, пролёту и шагу.

Планировочным элементом или ячейкой называют горизонтальную проекцию объёмно-планировочного элемента.

Температурным блоком называют часть здания, состоящую из нескольких объёмно-планировочных элементов, расположенных между продольными и поперечными температурными швами или между температурными швами и торцевой или продольной стеной здания.

Оси на всех чертежах обозначают кружком диаметром 8-10 мм. Вертикальные оси слева направо маркируют цифрами, горизонтальные оси снизу вверх – большими буквами русского алфавита, исключая буквы Е, З, Й, О, Ъ, Ы, Ь. Пример расположения основных и промежуточных координатных осей в плане здания показан на рисунке 1. Все чертежи должны иметь внутренние и наружные размерные линии. Первая наружная размерная линия должна отстоять от чертежа на 15-21 мм, следующие на 7-10 мм друг от друга. Внутренние цепочки размеров в *планах этажей* идут между всеми конструкциями, в них также показывают толщину стен, колонн, внутренних перегородок с привязкой данных несущих конструкций к разбивочным осям. Слева и внизу от чертежа *плана здания* наносят три размерные линии. Первая линия – размеры проемов и простенков на наружной стене, вторая – расстояния между разбивочными осями, на третьей размерной линии проставляют общие габаритные размеры здания. Если необходимо, то наружные размерные линии выносят также справа и сверху от чертежа.

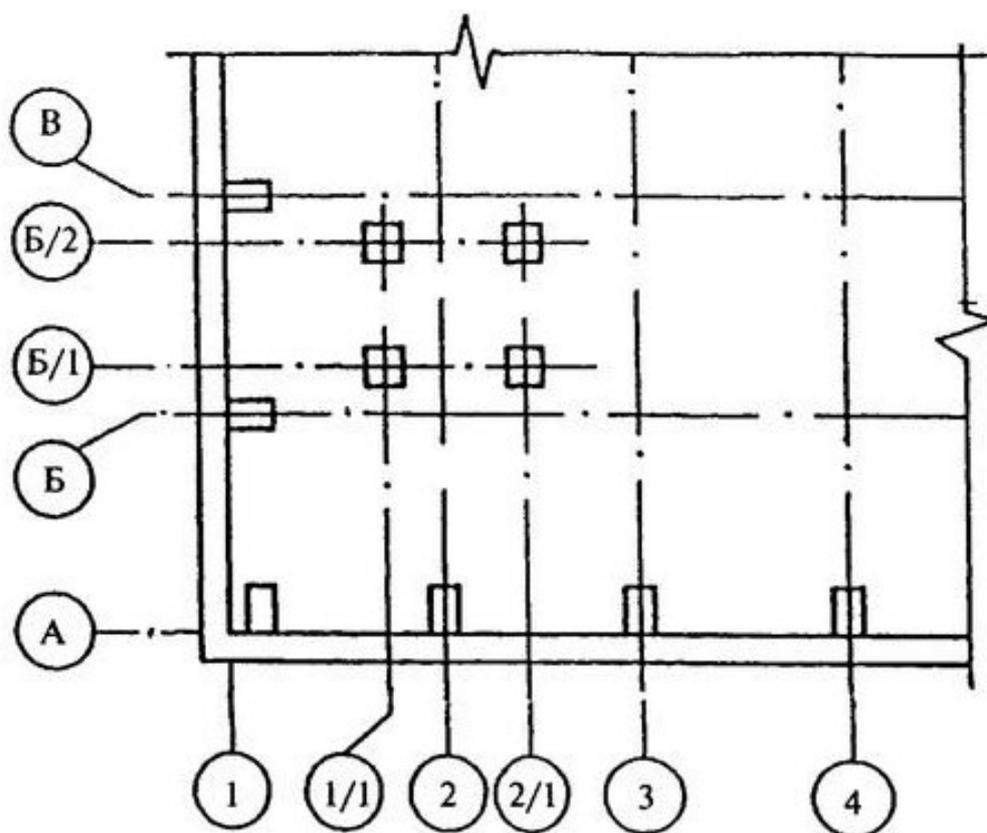


Рисунок 1 - Пример расположения основных и промежуточных координационных осей в плане здания.

По заданному материалу каркаса, высоте пролета, наличию кранового оборудования и его грузоподъемности выбирается тип колонн. Затем выполняют привязку колонн к координационным осям. Использование унифицированных объемно - планировочных и конструктивных решений промышленных зданий требует соблюдения единых правил привязки конструктивных элементов к разбивочным осям. Под привязкой понимают расстояние от разбивочной оси до грани или геометрической оси сечения конструктивного элемента. К наружным продольным осям используют привязку «нулевую», «250» или «500». Наиболее используемая привязка - «нулевая» (рисунок 2). При ней ферма покрытия опирается на всю плоскость крайней колонны. Она исключает применение доборных ограждающих и несущих элементов в местах устройства температурных швов, высотных перепадов и примыкания пролетов различного направления. Ее используют при всех видах материалов каркаса в бескрановых зданиях и в зданиях с подвесными и опорными кранами, если высота от пола до низа несущих конструкций не превышает 14,4 м, а грузоподъемность кранов - 32 т.

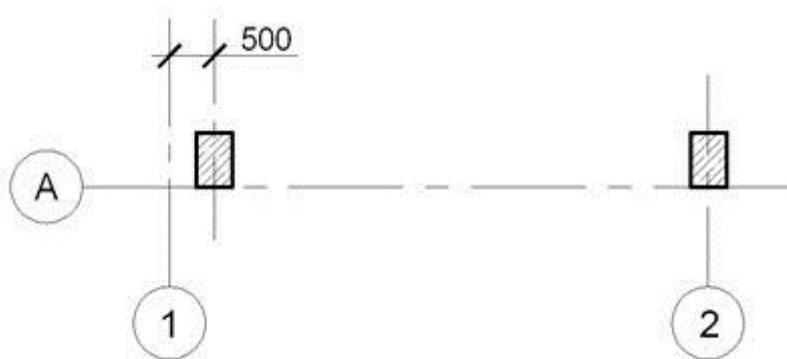


Рисунок 2 – Нулевая привязка колонн крайнего ряда к продольной оси А, центральная к оси 2 и со смещением внутрь крайней колонны на 500 мм от оси 1.

При «нулевой» привязке внешние грани колонн крайних продольных рядов совмещают с разбивочными (координационными) осями. При этом внутренняя поверхность продольных наружных стен и положение разбивочной оси совпадают за исключением случаев применения крупноразмерных навесных (самонесущих) конструкций стен. В этих случаях для удобства монтажа и расположения элементов крепления предусматривают зазоры 30 мм между внешними гранями колонн и внутренней поверхностью стен.

Привязка геометрической оси колонны к наружной торцевой оси здания осуществляется со смещением внутрь на 500 мм (рисунок 2). Такое смещение колонны от координационной оси вызвано необходимостью обустройства торцевого фахверка.

В средних рядах продольных и поперечных осей колонны каркаса имеют центральную привязку (узел 1, рисунок 4). При привязке крайних колонн «250» (рисунок 3) внешние грани колонн смещают наружу от разбивочной оси на 250 мм. Такая привязка чаще всего встречается при стальном каркасе. Допускается она и в зданиях с мостовыми кранами грузоподъемностью более 32 т, при высоте пролёта более 14,4 м и шаге колонн 6 м, а также в зданиях при шаге колонн 12 м и высоте пролётов более 12 м. Привязка «250» и более вызвана увеличением размеров сечения колонн и подколонников, которые необходимы для ремонта и обслуживания подкрановых путей мостовых кранов.

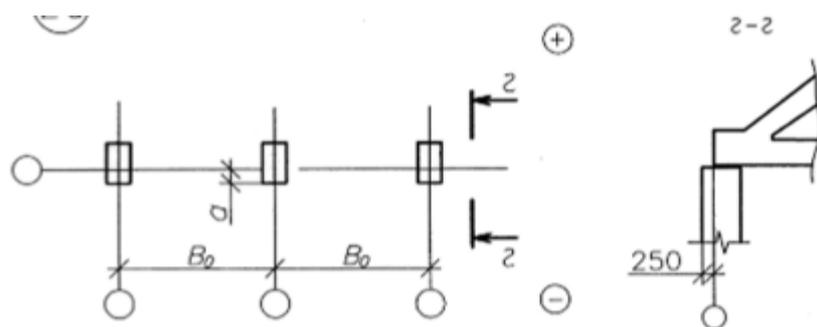


Рисунок 3 – Привязка колонн крайнего ряда со смещением на «250» от продольной оси,  $a = 250$  мм.

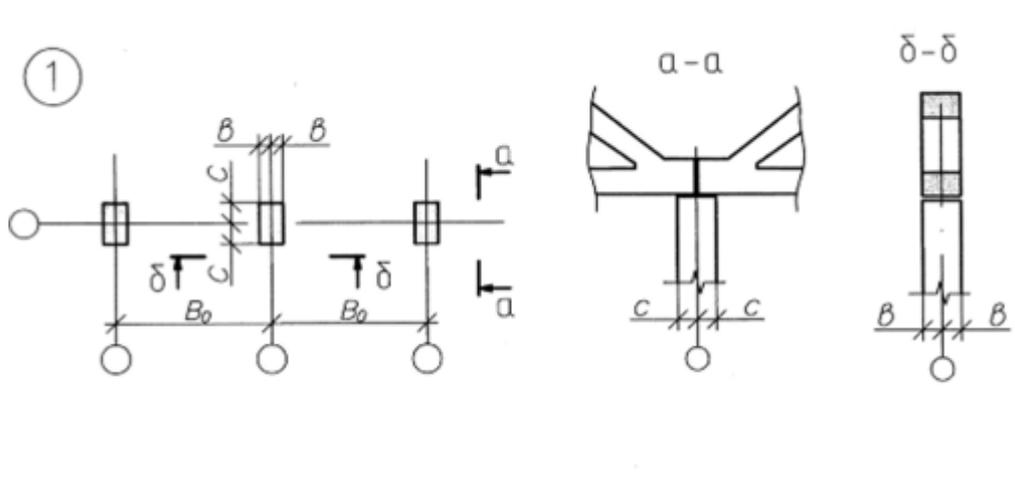


Рисунок 4 – Центральная привязка колонн средних рядов.

После привязки колонн к разбивочным осям необходимо показать в плане крановое оборудование, которое указано в задании на курсовой проект. В плане здания наносят штриховыми линиями подкрановые пути и монорельсы (зоны действия кранов), обозначают опорные мостовые и подвесные краны в соответствии с условными обозначениями. Пример изображения подвесных кранов в плане промышленного здания показан на рисунке 5. Изображение мостовых кранов в плане здания показано на рисунке 6.

Габариты промышленных цехов часто столь велики, что возникает необходимость устройства в них температурных швов. Для железобетонных каркасов длина температурного отсека 60 м, допускается 72 м.; для стального каркаса допускается 120 м и более. При превышении этих габаритов здание разделяется на отсеки поперечным, продольным или и тем и другим температурными швами. Кроме того иногда возникает необходимость обустройства деформационного шва в цехах со взаимно-перпендикулярными пролётами.

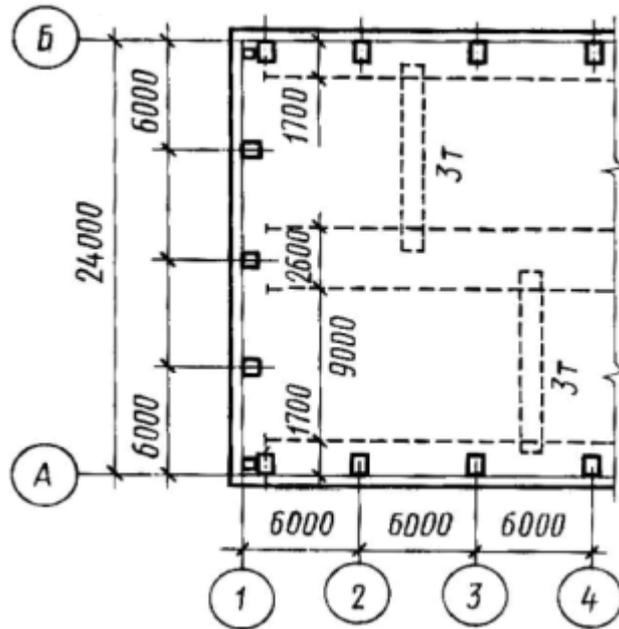


Рисунок 5 – Пример изображения в плане здания подвесных кранов грузоподъемностью 3 т.

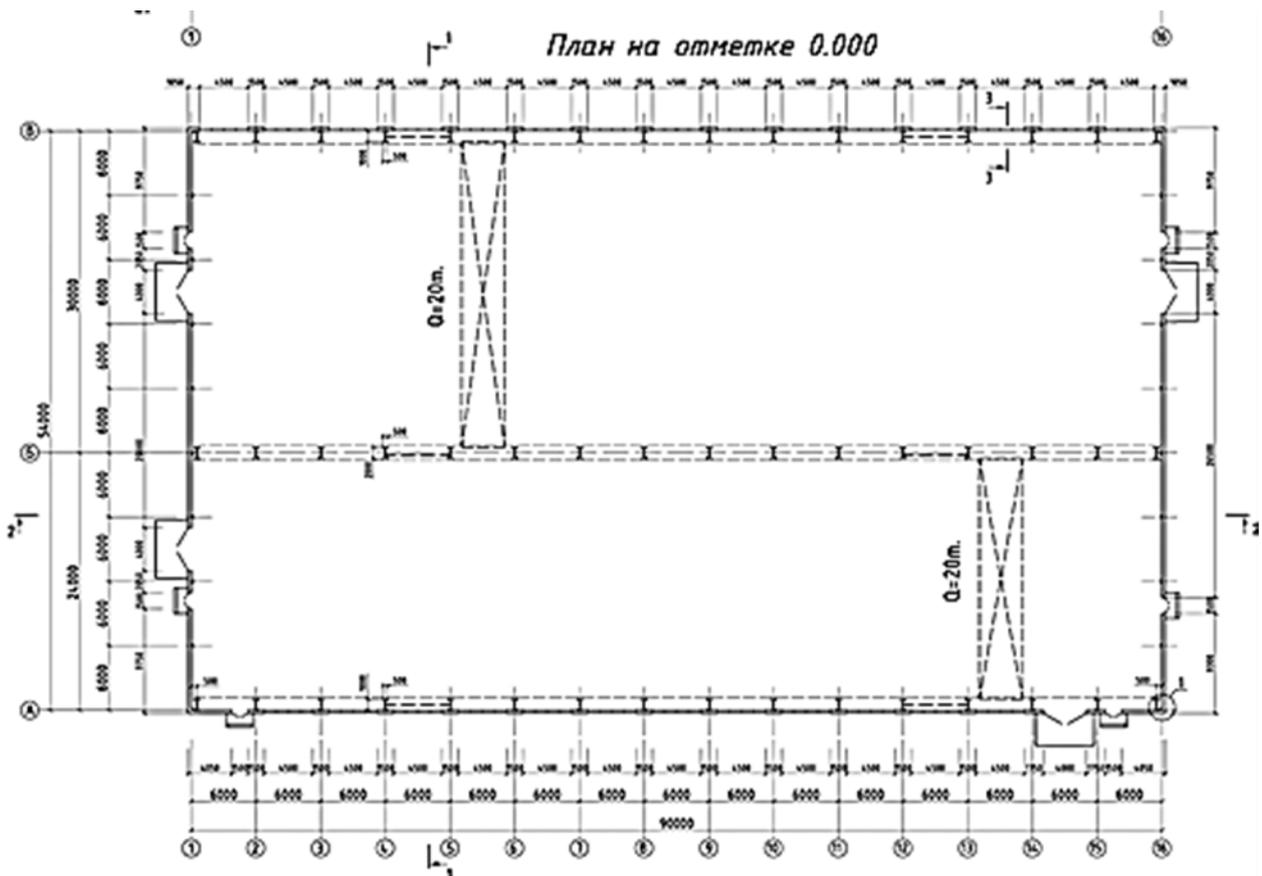


Рисунок 6 – Пример изображения мостовых кранов в плане промышленного здания

Схема прохождения температурных швов показана на рисунке 7 А.

Поперечный температурный шов между парными колоннами в зданиях с пролётами равной высоты устраивают с использованием привязки колонн к одной или двум разбивочным осям (рисунок 7 Б).

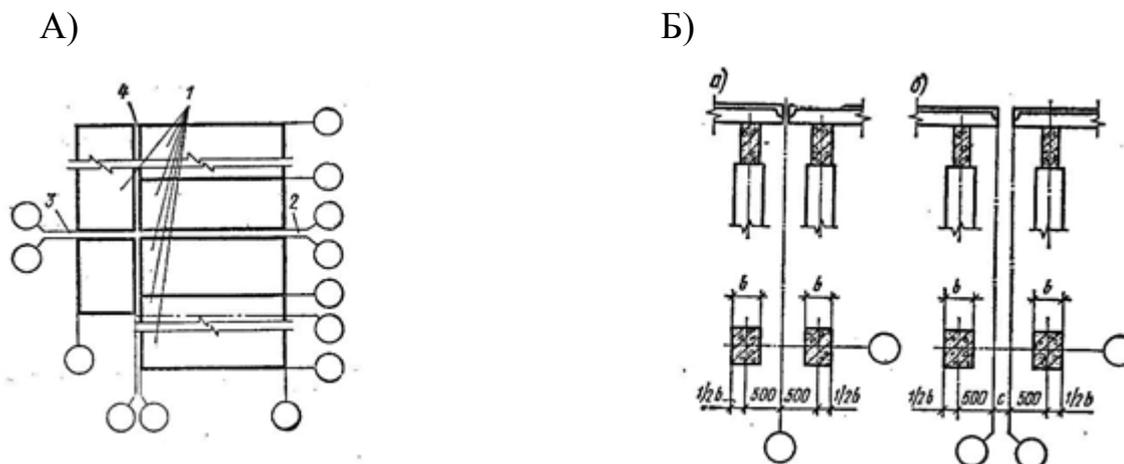


Рисунок 7 - А) схема устройства температурных швов при взаимно перпендикулярных пролётах: 1 – пролеты; 2 – продольный температурный шов; 3 – поперечный температурный шов во взаимно - перпендикулярном пролёте; 4 – деформационный шов между продольными пролётами и поперечным (взаимно – перпендикулярным) пролётом.

Б) Привязка колонн среднего ряда к координационным осям у температурного шва:

*a* – у температурного шва без вставки; *b* – то же, со вставкой;

*c* – размер вставки кратный 50 мм.

Привязки к двум разбивочным осям применяют в зданиях с тяжёлым железобетонным каркасом и при расстоянии между поперечными температурными швами более 144 м. В обоих случаях привязка предусматривает смещение геометрических осей колонн внутрь здания на 500мм от разбивочных осей. Продольный температурный шов между парными колоннами в зданиях с пролётами равной высоты осуществляют, предусматривая две разбивочные оси со вставкой между ними. Размер вставки зависит от способов привязок в примыкающих пролётах и может составлять 500 мм и более, но всегда кратно 50 мм.

В чертежах *разрезов* зданий и сооружений за «нулевую» отметку принимают отметку пола первого этажа. От этой линии производят отсчет всех вертикальных размеров вверх и вниз. Отметку ниже нулевого уровня обозначают со знаком «минус», выше – со знаком «плюс». В строительных чертежах отметки уровней указывают в метрах с тремя десятичными знаками. Десятичные знаки отделяют от целого числа запятой. Нулевая отметка указывается без знака (0,000). Знак отметки представляет собой стрелку с полочкой. При этом стрелку выполняют основными линиями длиной 2-4 мм, проведенными под углом  $45^\circ$  к выносной линии или линии контура. Линии-выноски, вертикальную и горизонтальную, обводят сплошной тонкой линией (рисунок 8).

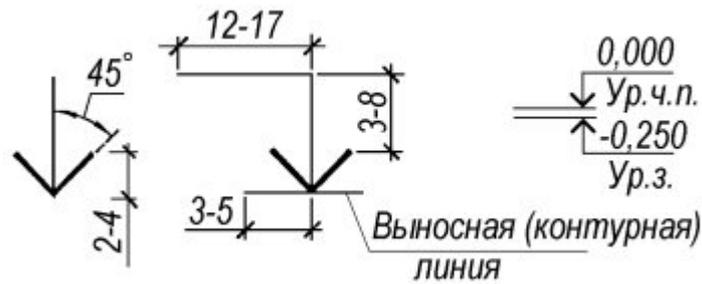


Рисунок 8 - Размеры знака числовых отметок в разрезах и фасадах

Когда около одного изображения располагаются друг над другом несколько знаков уровней, рекомендуется вертикальные линии отметки уровня размещать на одной вертикальной прямой, длину горизонтальных полочек делать одинаковой. Знак отметки может сопровождаться поясняющими надписями, например: «Ур.ч.п.» – уровень чистого пола; «Ур.з.» – уровень земли. В курсовом проекте необходимо вычертить поперечный (Рисунок 9) и продольный разрезы промышленного здания.

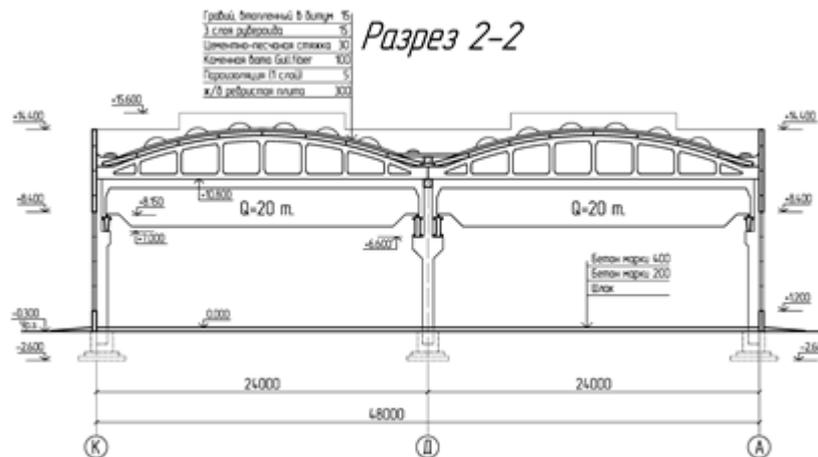


Рисунок 9 – Пример поперечного разреза двухпролётного промздания в железобетонных конструкциях с мостовыми кранами и зенитными фонарями.

*Разрез* выполняется с подробным изображением всех конструктивных деталей. На чертеже наносят разбивочные оси, расстояния между ними и привязку колонн к осям; отметку пола первого этажа и площадок лестниц; отметки заложения фундаментов, уровня земли, отметки верха и низа проемов, парапета или карниза, верха вентиляционных шахт и т.д. Внутренние отметки ставят внутри здания, наружные вне габаритных контуров здания. Состав конструкции пола, крыши выносят на «флажках» (рисунок 9).

Исходными чертежами для вычерчивания *фасада* являются план этажа и разрез здания. По планам в принятом масштабе чертежа определяют размеры габаритного прямоугольника фасада, который размещают таким образом,

чтобы оставить место для основной надписи, разбивочных крайних осей и высотных отметок (рисунок 10). Если на фасаде имеются интересные архитектурные элементы, то их можно вынести в отдельный чертеж, в таком случае этот фрагмент показывают на чертеже фасада фигурной скобкой (рисунок 11). Слева и справа от изображения фасада выносятся на одну вертикальную линию отметки земли, цоколя, верха и низа оконных проемов, карниза или парапета, верх фонарей, верха дымовентиляционных труб и т.п.

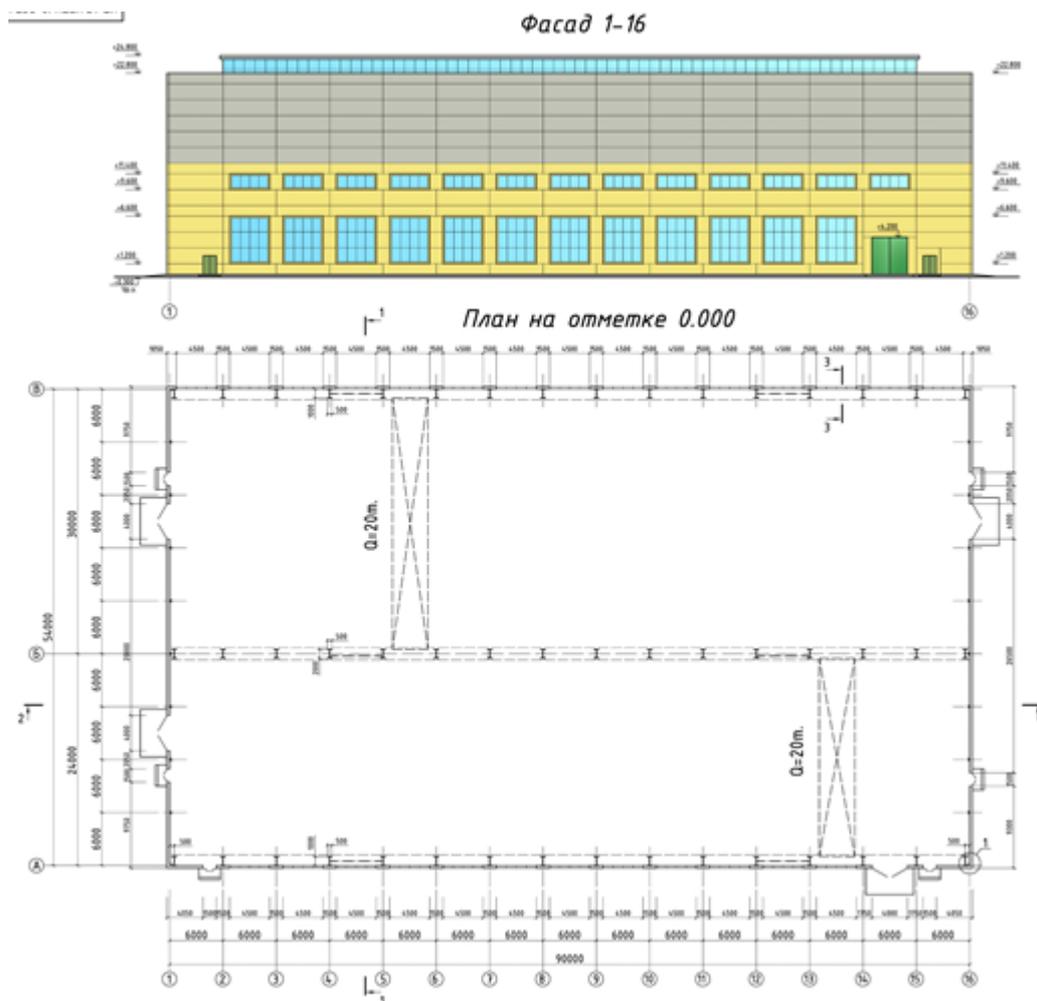


Рисунок 10 – Пример графического изображение фасада и плана здания.

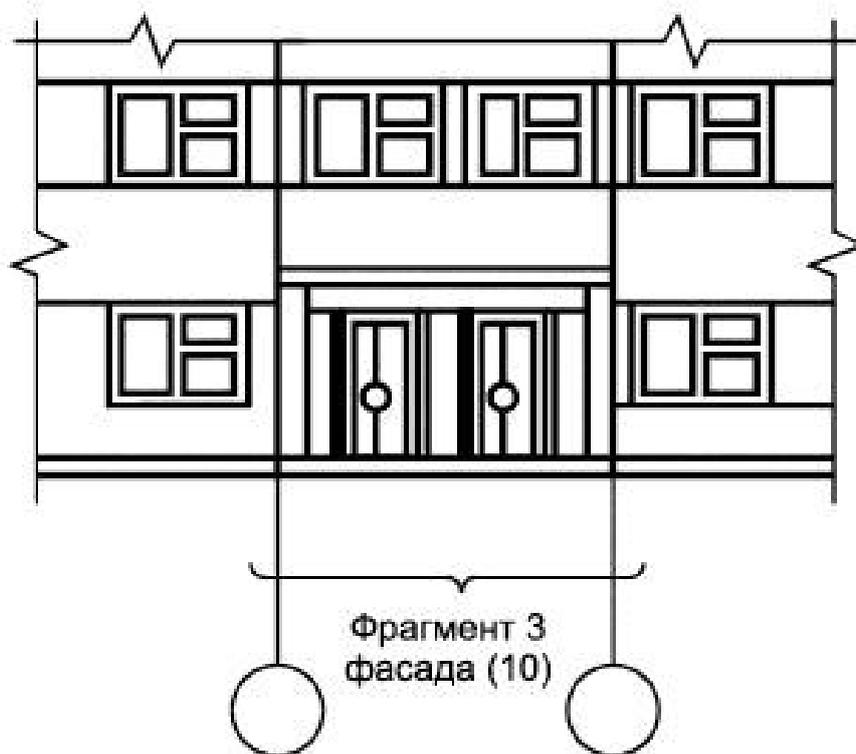


Рисунок 11 - Изображение третьего фрагмента фасада, в скобках пишут, на каком листе изображён этот фрагмент.

*План покрытия и кровли* рекомендуется совмещать в одном чертеже. На плане покрытия показывается раскладка плит с условной их маркировкой, проёмы для устройства световых фонарей, стропильные фермы или балки, которые под плитами изображают пунктирной линией. На плане кровли показывают линии водораздела, уклон кровли и расстановку водоприёмных воронок, световые фонари, парапеты, деформационные швы и пожарные лестницы. Сначала наносят координационные оси, затем к ним привязывают контуры наружных и внутренних стен, вычерчивают план кровли на половине чертежа и плиты покрытия во второй половине плана. Пример совмещённого плана плит покрытия и кровли показан на рисунке 12. Маркировку плит покрытия (П1, П2 и т.д.) указывают непосредственно на плитах в плане либо на выносных линиях. Кроме того, на плане плит покрытия показывают проемы под фонари, а в плане кровли непосредственно кровлю светоаэрационных фонарей или контуры зенитных фонарей. После размещения и маркировки плит покрытия и окончательного изображения плана кровли слева и снизу от чертежа выносят две размерные линии. На первой линии указывают размеры между осями, на второй - общий размер между крайними осями здания. Спецификацию сборных элементов покрытия можно выполнить на чертеже или в пояснительной записке.

## План покрытия и кровли

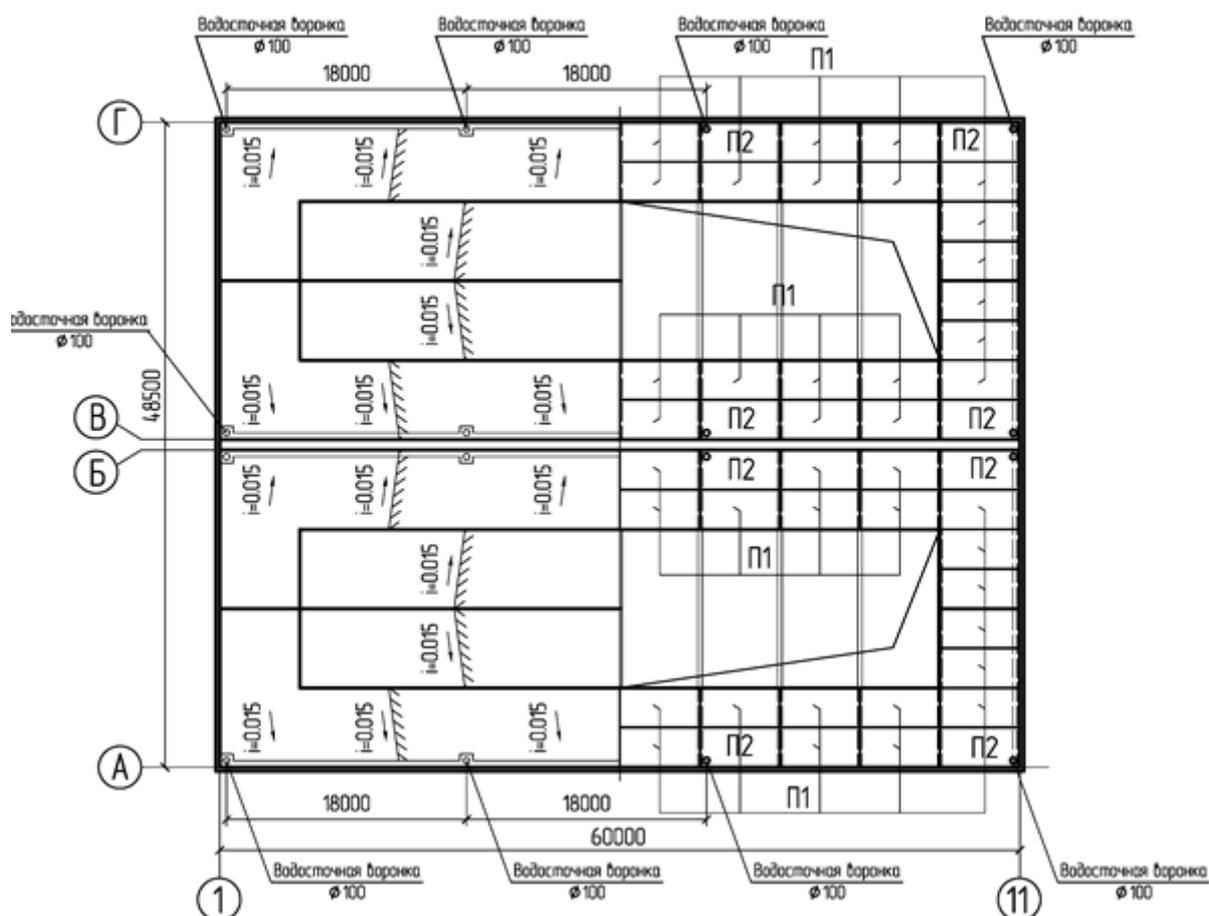


Рисунок 12 – Пример совмещённого плана покрытия и плана кровли.

Конструктивные узлы вычерчивают в масштабах 1:10, 1:20. На конструктивных узлах обязательно показывают: привязку конструкций к разбивочным осям, размеры всех конструктивных элементов, толщину слоев в многослойных конструкциях. Состав, например, полов, покрытия, стенового ограждения выносят на «флажках», как и на разрезе здания, все детали, название конструкций подписывают на выносных линиях. Высотные отметки в узлах, сечениях проставляют так же, как на разрезах по зданию. Место расположения архитектурно - конструктивных узлов на чертежах обводится кружком, а над самим узлом номер узла обозначается в кружке цифрой в середине, если узел изображен на том же чертеже, где он обведен.

Если узел вычерчивается на другом чертеже, то в кружке в числителе приводится номер узла, а в знаменателе номер листа чертежа, где он обведен – смотри рисунок 13. Примеры изображения узлов показаны в чертежах в Приложении 3.

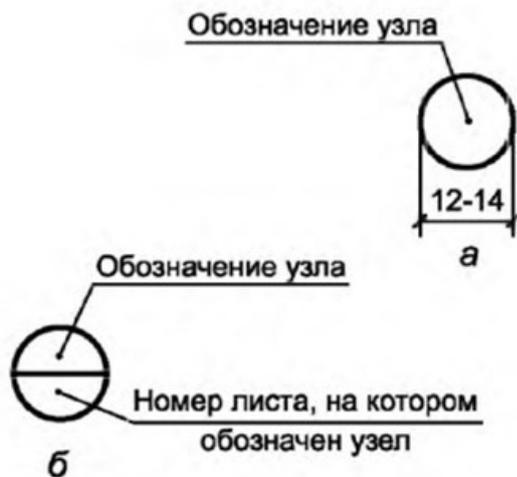


Рисунок 13 - Обозначение номера узла:

- а) если узел расположен на том же чертеже, где он и обведен;
- б) если узел вычерчен на другом чертёжном листе.

*Сечение по наружной стене* выполняется в масштабе 1:20 и включает в себя полную графическую проработку подземной части и все конструктивные узлы по её высоте. При разработке сечения по стене должны быть четко выделены конструкции фундаментов под колонну и ограждения, отмостка и конструкция пола, заполнение оконных проемов и ворот, опирание конструкций покрытия (ферм или балок) на колонну, показана стыковка панелей по вертикали, парапет. Все конструктивные элементы должны быть привязаны к модульной наружной оси здания, по которой принято сечение стены, с указанием всех вертикальных отметок. Все наружные отметки проставляются с наружной стороны, все внутренние - с внутренней стороны здания, также как в чертеже разреза здания. Сечения по наружной стене показаны в чертежах в Приложении 3.

*На монтажной схеме каркаса* должны быть указаны и замаркированы: - колонны (колонны крайних рядов, колонны средних рядов, колонны угловые, связевые);

- фермы или балки покрытия стропильные и подстропильные;
- подкрановые балки;
- вертикальные связи (на чертеже их следует указать жирной штриховой линией);
- фахверковые колонны и фахверковые стойки у основных колонн каркаса;
- конструкции фонарей (фонарные металлические фермы).

На чертеже указываются оси, расстояние между ними и общие габариты здания (длина, пролёты). Пример монтажной схемы показан на рисунке 14.

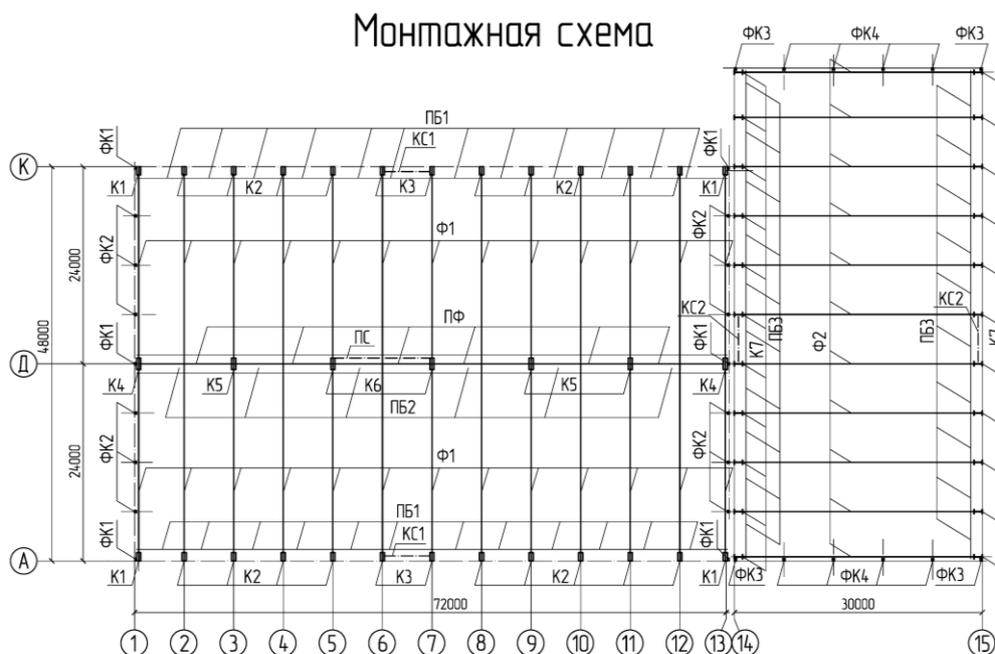


Рисунок 14 – Пример чертежа монтажной схемы.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

В соответствии с учебным планом каждый студент обязан самостоятельно выполнить курсовой проект и защитить его в срок до начала экзаменационной сессии (для всех форм обучения).

Защита курсового проекта разрешается только после его детальной разработки согласно заданию. Защита курсового проекта производится очно, допускается защита удаленно при определенных обстоятельства (болезни, пандемия и в других случаях). Защита курсового проекта относится к промежуточной (итоговой аттестации). При защите курсового проекта студент кратко докладывает суть принятых решений и полученных результатов. После доклада студент должен быть готов ответить на вопросы, которые заранее ему не были известны, но могут возникнуть в ходе защиты. Оценивая курсовой проект, преподаватель учитывает обоснованность и оригинальность принятых решений, глубину и полноту проработки проектного материала, умение использовать актуальную техническую и др. литературу, качество оформления, самостоятельность, ответы на вопросы.

#### **4. КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Защита курсового проекта осуществляется по четырех бальной системе.

Оценивая курсовой проект, преподаватель учитывает соответствие его заданию, обоснованность и оригинальность принятых решений, глубину и полноту проработки проектного материала, умение использовать актуальную научно-техническую литературу, качество оформления, самостоятельность, ответы на вопросы.

Оценка *«Не удовлетворительно»* выставляется в случае выполнения не своего задания, допущения грубых ошибок, повлиявших на результаты расчетов, использование не актуальных нормативных документов, оформления графической и текстовых частей работы не по требованиям ЕСКД, не способность доложить о принятых решениях.

Оценка *«Удовлетворительно»* выставляется в случае допущения незначительных ошибок, в целом не повлиявших на результаты расчетов и выполнение чертежей. При оформлении графической и текстовых (пояснительная записка) частей курсового проекта допущены отступления от требований ЕСКД, при защите курсового проекта допущены неточности в ответах на вопросы.

Оценка *«Хорошо»* выставляется в случае выполнения курсового проекта полностью соответствующего критериям правильности полученных результатов расчетов и принятых конструктивных решений, оформления по ЕСКД, грамотного изложения ответов на вопросы, но при этом нет полного анализа принятых решений, отмечается неуверенность при ответах на вопросы преподавателя.

Оценка *«Отлично»* выставляется при выполнении всех условий как при оценивании на *«хорошо»*, но при этом выполнен анализ принятого решения. Ответы на дополнительные вопросы правильные, полные, без неточностей.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дятков, С. В. Архитектура промышленных зданий / С. В. Дятков, А. П. Михеев. – Москва: АСВ, 2004, 2008. – 480 с.
2. Шерешевский, И. А. Конструирование промышленных зданий и сооружений / И. А. Шерешевский. - Москва: Архитектура. – 2005 с.
3. Кутухтин, Е. Г. Конструкции промышленных и сельскохозяйственных зданий и сооружений / Е. Г. Кутухтин, В. А. Коробков. – Москва: Архитектура – С, 2007.
4. Каминский, В. П. Строительное черчение: учеб. / В. П. Каминский, О. В. Георгиевский, Б. В. Будасов. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: Архитектура-С, 2004. - 455 с.
5. Благовещенский, Ф. А. Архитектурные конструкции: учеб. / Ф. А. Благовещенский, Е. Ф. Букина; стер. изд. - Москва: Архитектура-С, 2007. - 230 с.

### Нормативная литература

1. СП 56.13330.2021 Производственные здания и сооружения.
2. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания.
3. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
4. СП 355.1325800.2017 Конструкции каркасные железобетонные сборные одноэтажных зданий производственного назначения. Правила проектирования.
5. СП 303.1325800.2017 Здания одноэтажные промышленных предприятий.
6. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
7. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.
8. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
9. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001.
10. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».
11. ТСН 23-314-2000 Калининградской области «Нормативы (нормы) по энергосберегающей теплозащите жилых и общественных зданий».
12. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений.

13. ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации.
14. ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций.

### **Методическая литература**

1. Василего, М. Б. Основы архитектуры: учеб.-метод. пособие по курсовой работе / М. Б. Василего, Л. В. Узунова. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2021. – 35 с.
2. Федякова, С. Н. Архитектура промышленных зданий: метод. указания к курсовому проекту для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки «Строительство» (профиль «Промышленное и гражданское строительство») / С. Н. Федякова, Л. В. Узунова. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2013 – 56 с.
3. Федякова, С. Н. Конструкции покрытий больших пролетов: метод. пособие / С. Н. Федякова, Л. В. Узунова. - Калининград: Изд-во КГТУ, 2005. - 120 с.
4. Узунова, Л. В. Учебно-методическое пособие по выполнению теплотехнического расчета ограждающих конструкций к курсовому и выпускному проектированию / Л. В. Узунова, С. Н. Федякова. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2014. – 32 с.
5. Узунова, Л.В. Архитектура, строительные конструкции и технология строительного производства. Альбом конструктивных узлов примыкания и сопряжения сэндвич - панелей различных фирм производителей. Технология монтажа и сборки. Техническое описание./ Л. В. Узунова. – Изд-во КГТУ, 2008. – 152 с.

### **Интернет-ресурсы**

1. Базы данных Рестко по строительству и недвижимости - [https://www.restko.ru/building\\_db.php](https://www.restko.ru/building_db.php)
2. База данных по архитектуре «World Art» - <http://www.world-art.ru/architecture/>.

**Приложение 1**

Пример оформления титульного листа пояснительной записки.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра строительства

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

по дисциплине

**Архитектура зданий и сооружений**

по направлению 08.03. 01 «Строительство»,  
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

---

тема курсового проекта

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

КП. АР. 23. 08 03 01. № группы.

Преподаватель:  
должность (звание), ученая степень  
\_\_\_\_\_ Ф. И.О.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Курсовой проект выполнил:  
студент гр. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Ф. И.О.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Калининград  
202\_\_

## Приложение 2

Пример оформления 1 раздела пояснительной записки.

### 1. Исходные данные

Проектируемое здание трехпролетное, прямоугольное в плане.

Материал конструкции – железобетон и металл

Высота цехов – 10,8 м; 10,8 м; 12,6 м

Ширина здания – 60 м

Общая длина здания – 103 м

Шаг крайних колонн – 6 м

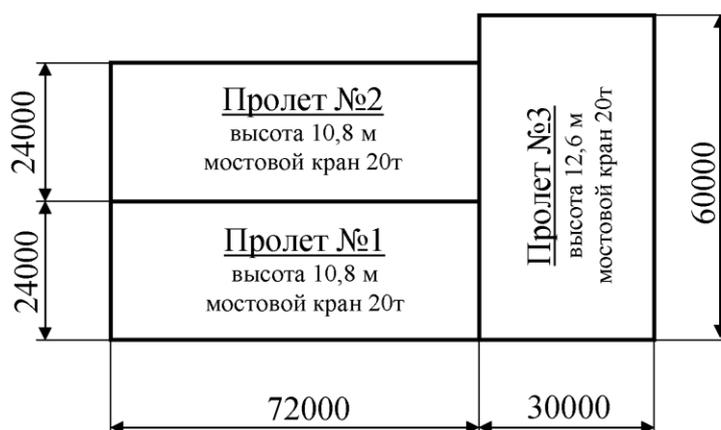
Шаг средних колонн – 12 м

Ширина пролетов – 24 м, 24 м, 30 м

Количество пролетов – 3

Верхнее освещение цехов осуществляется через зенитные фонари.

Проектируемое здание оборудовано тремя мостовыми кранами грузоподъемностью по 20 т каждый.



#### Описание района строительства

Город: Владимир

Зона влажности: Н

Расчетная зимняя температура:  $t_{\text{ext}} = -28 \text{ }^\circ\text{C}$

Период со средней суточной температурой  $\leq 10 \text{ }^\circ\text{C}$

А) продолжительность в сутках:  $Z_{\text{ht}} = 213 \text{ суток}$

Б) средняя температура:  $t_{\text{ht}} = -3,5 \text{ }^\circ\text{C}$

Глубина промерзания грунтов — 1,40 м.

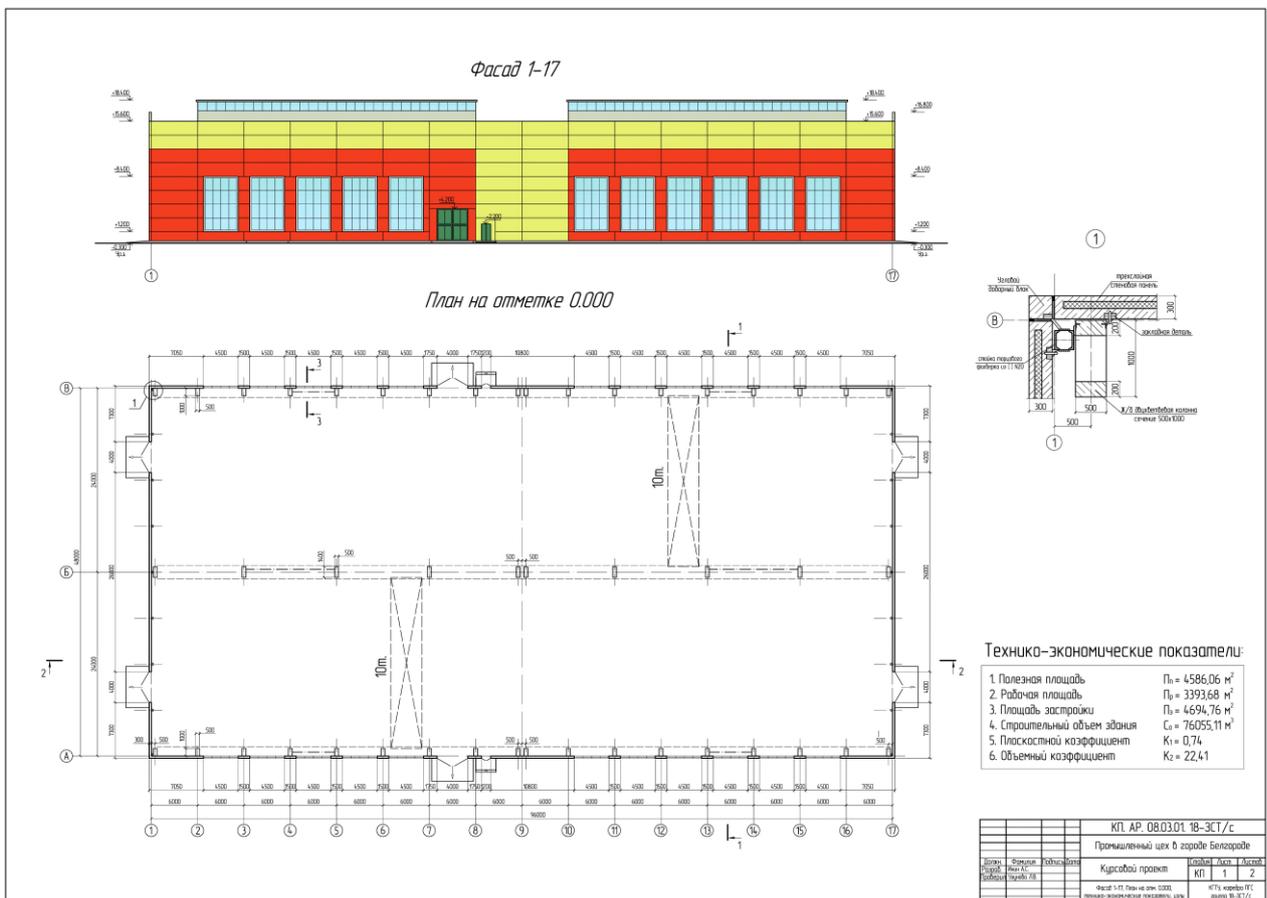
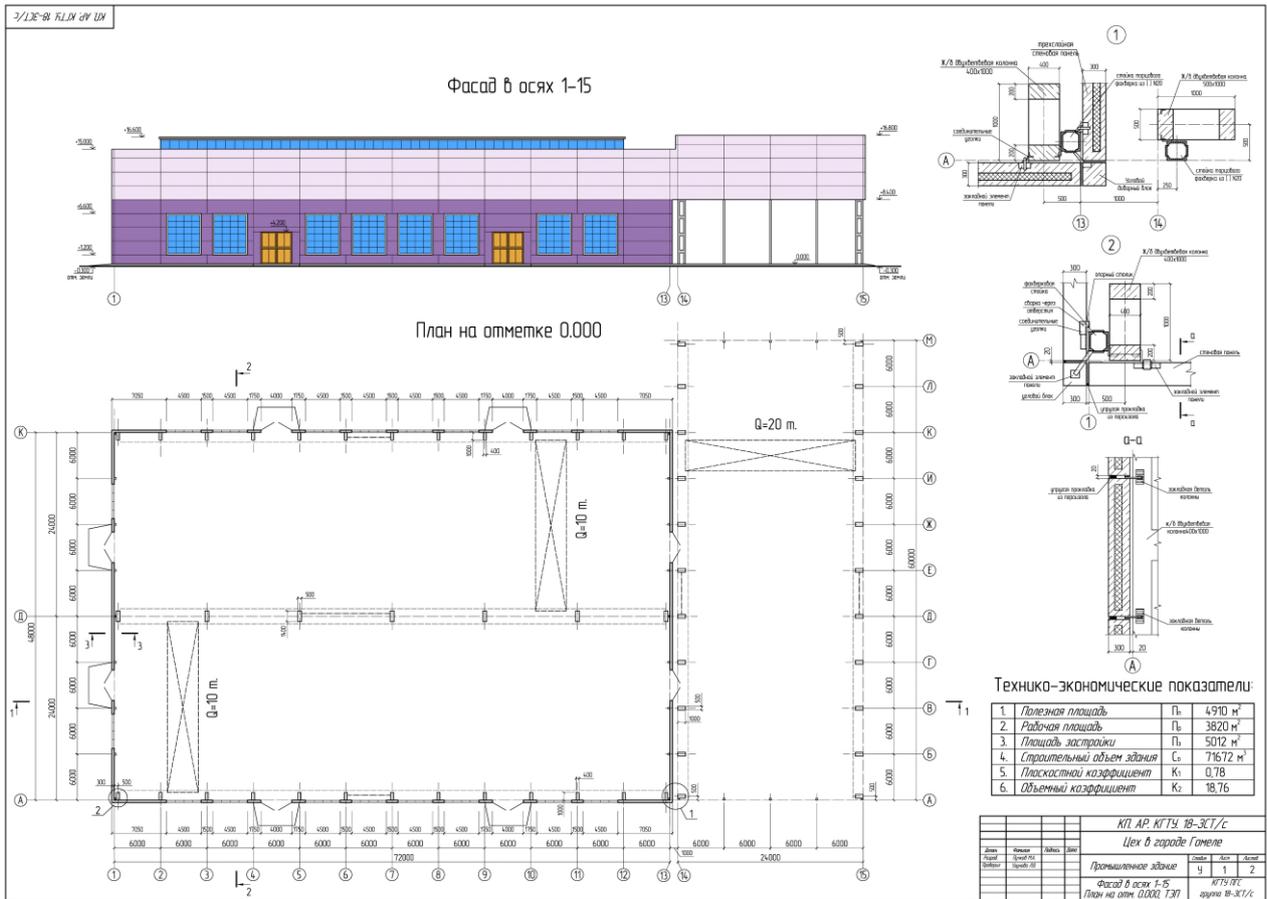
Грунтовые воды являются неагрессивными по отношению к бетону.

Уровень грунтовых вод – 2,1 м.

Разработ.	Карпова Ю.А.			КП. АР. КГТУ. 18-ЗСТ/с. ПЗ	Лист
Проверил	Узунова Л.В.				4
Должность	Фамилия	Подпись	Дата		

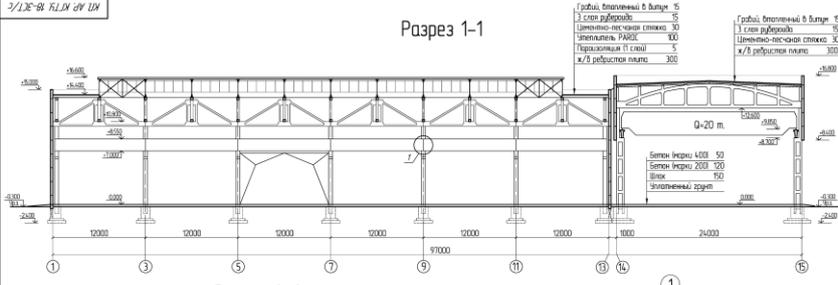
# Приложение 3

Пример оформления чертежей курсового проекта на форматах А1 (графическая часть).

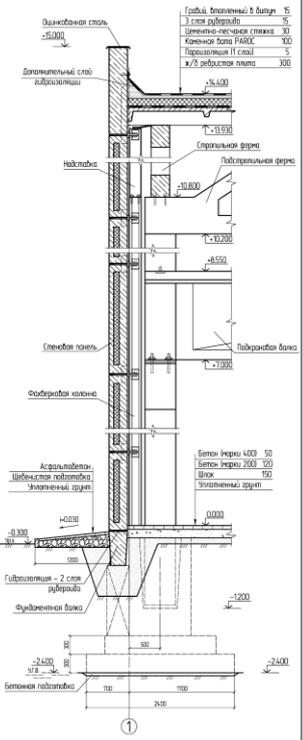


1/120-98, FLIN 04 УХ

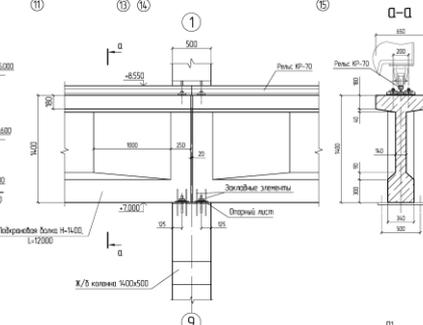
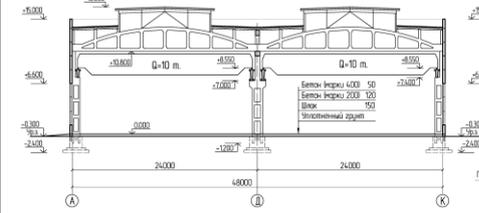
Разрез 1-1



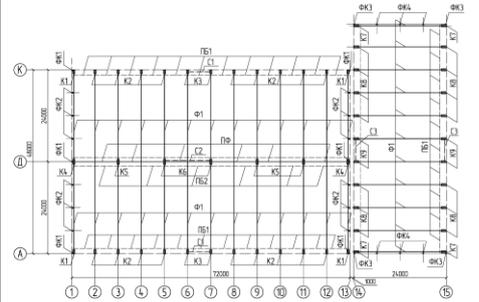
Сечение по стене 3-3



Разрез 2-2



Монтажная схема элементов каркаса

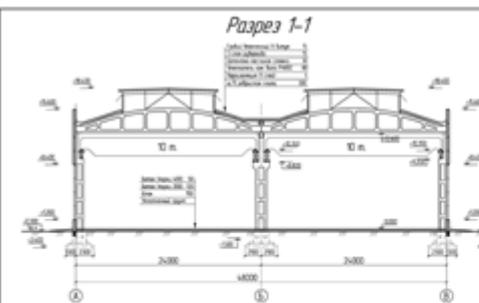


План покрытия и кровли

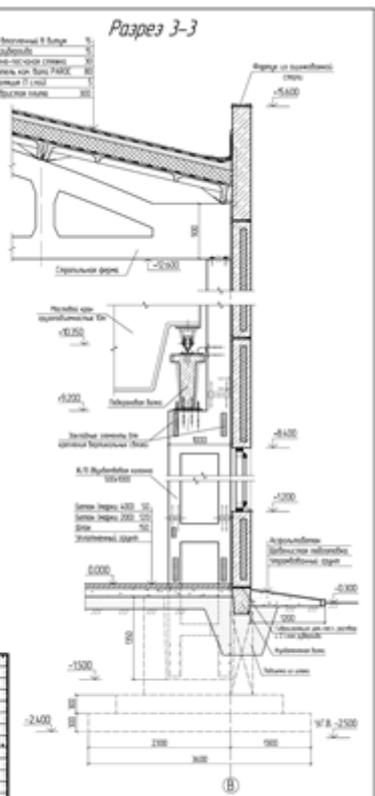


КП. АР. КТУ. 18-3Т/с			
Цех в городе Гомель			
Длина	Ширина	Объем	Срок
10000	20000	1000	12
Промышленное здание		У	2
Разрез 1-1, 2-2, монтажная схема		К/Т	1/120/98
Сечение по стене 3-3, план покрытия и кровли		А	18-3Т/с

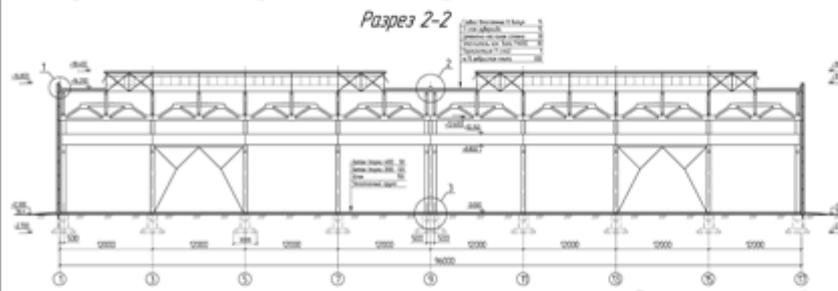
Разрез 1-1



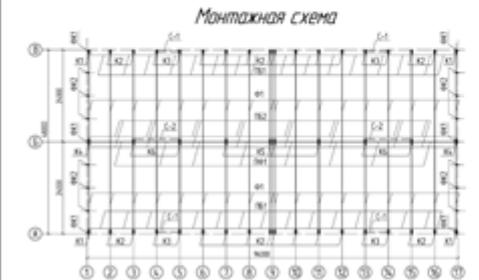
Разрез 3-3



Разрез 2-2



Монтажная схема



План покрытия и кровли



КП. АР. ОБ.03.01.18-3Т/с			
Промышленное здание в городе Белгород			
Длина	Ширина	Объем	Срок
10000	20000	1000	12
Промышленное здание		У	2
Разрез 1-1, 2-2, 3-3, монтажная схема, план покрытия и кровли		К/Т	1/120/98

Локальный электронный методический материал

Лилия Владимировна Узунова

## **АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

*Редактор И. Голубева*

Уч.-изд. л. 2,3. Печ. л. 1,9.

Издательство федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет».  
236022, Калининград, Советский проспект, 1