

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Республики Марий Эл
«Йошкар-Олинский строительный техникум»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ



Методические указания
по выполнению практических работ темы 1.3 **Архитектура**
зданий
ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений
для студентов специальности
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Йошкар-Ола
2022

Методические указания по выполнению практических работ темы 1.3 Архитектура зданий ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений разработаны на основе рабочей программы по специальности среднего профессионального образования

код	наименование специальности
08.02.01	08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Разработчик

	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень (звание) [квалификационная категория]	Должность
1	Васенева Е.К	Высшая квалификационная категория	преподаватель ГБПОУ РМЭ «ЙОСТ»

Рецензенты

	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень (звание) [квалификационная категория]	Место работы, должность
1	Гладышева О.Л.	Высшая квалификационная категория	заведующая строительным отделением преподаватель ГБПОУ РМЭ «ЙОСТ»

Методические указания по выполнению практических работ темы 1.3 Архитектура зданий ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений для студентов специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

В методических указаниях изложен ход практических работ, приведены тесты для зачета, справочный материал. Предназначены в первую очередь для студентов специальности 08.02.01 **Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**, а также для преподавателей учреждений среднего профессионального образования для подготовки и проведения практических занятий по теме 1.3 **Архитектура зданий** профессионального модуля ПМ.01 **Участие в проектировании зданий и сооружений**.

Рассмотрена

на заседании МЦК профессий и
специальностей строительного профиля

Протокол № ____ от
Председатель

«__» _____ 2022 г.
Е.К.Васенева

Содержание

Введение	4
Правила выполнения практических работ.....	5
Состав практических работ.....	7
Практическая работа 1.....	8
Практическая работа 2.....	13
Практическая работа 3.....	23
Практическая работа 4.....	33
Практическая работа 5.....	39
Практическая работа 6.....	43
Практическая работа 7.....	49
Практическая работа 8.....	66
Практическая работа 9.....	73
Практическая работа 10.....	83
Библиографический список.....	92
Приложения	93
<i>Приложение А. Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций</i>	93
<i>Приложение Б. Зоны влажности территории России</i>	94
<i>Приложение В. Влажностный режим помещений и условия эксплуатации ограждающих конструкций</i>	95
<i>Приложение Г. Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий</i>	96
<i>Приложение Д. Плиты железобетонные для ленточных фундаментов</i>	103
<i>Приложение Е. Блоки бетонные для стен подвалов</i>	104
<i>Приложение Ж. Перемычки брусковые</i>	105
<i>Приложение И. Панели перекрытий железобетонные многопустотные</i>	106
<i>Приложение К. Спецификация сборных элементов</i>	109

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) и предназначены для организации аудиторной и самостоятельной работы студентов среднего профессионального образования специальности 08.02.01 **Строительство и эксплуатация зданий и сооружений** базовой подготовки на практических занятиях. Методические указания содержат: состав и правила выполнения практических работ, задания для студентов, указания по выполнению работы, тестовые задания для зачета и примеры выполнения работ по теме 1.3 **Архитектура зданий** профессионального модуля ПМ.01 **Участие в проектировании зданий и сооружений**.

Данные указания являются составной частью учебно-методического комплекса, включающего также учебник и рабочие тетради.

Задания направлены на углубление, систематизацию, закрепление полученных знаний и умений, на формирование у студентов навыков самостоятельной работы, самоконтроля и могут быть использованы для проверки усвоения учебного материала.

Практические задания сопровождаются справочным материалом.

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

О предстоящем практическом занятии студенты узнают накануне. Они должны строго выполнить весь объем домашней подготовки, указанный в описаниях соответствующих практических работ. Выполнению работы предшествует проверка готовности студента, которая производится преподавателем.

Практические занятия всегда проводятся после изучения темы и являются элементом закрепления полученных знаний.

Перед выполнением практической работы преподаватель говорит о целях и задачах, которые стоят перед студентами. Если требуется повторение основных понятий, по изучаемой теме проводится фронтальный опрос или технический диктант. Результаты опроса анализируются, и характерные ошибки рассматриваются у доски.

К каждой практической работе приведены исходные данные, указания по выполнению работы (краткое пояснение выполнения каждого пункта). Студенты изучают указания и выполняют работу в соответствии с приведенным образцом.

Преподаватель исполняет роль консультанта. Работа считается законченной, если выполнены все пункты задания, сделаны необходимые расчеты и чертежи. Завершается работа ответом студентов на контрольные вопросы. Если они даны в виде тестовых заданий, преподаватель не проводит дополнительного собеседования, а оценивает, исходя из качества работы и правильности приведенных ответов.

При оценке практической работы учитывается:

- аккуратность графического и текстового материала;
- правильность выполнения работы и ответов на контрольные или тестовые вопросы;
- соблюдение пропорциональности и масштабности при выполнении чертежей;
- своевременную сдачу работы на проверку.

Отдельные практические работы студенты не успевают завершить на занятиях, поэтому они их заканчивают дома или в учебном кабинете во внеурочное время, или в читальном зале.

Выполненные работы сдаются на проверку на следующем занятии (через 1-2 дня). Студенты, пропустившие практические занятия, выполняют работы во внеурочное время самостоятельно по методическим указаниям.

В результате изучения темы 1.3 Архитектура зданий студент должен знать:

- виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;
- конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;

- принципы проектирования схемы планировочной организации земельного участка;
- требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей;
- требования к элементам конструкций здания, помещения и общего имущества многоквартирных жилых домов, обусловленных необходимостью их доступности и соответствия особым потребностям инвалидов.

уметь:

- определять глубину заложения фундамента;
- выполнять теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей.

СОСТАВ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

При разработке инструкционных карт для выполнения практических работ за основу были приняты рекомендации рабочей программы темы 1.3 Архитектура зданий профессионального модуля ПМ.01 **Участие в проектировании зданий и сооружений** 2021 года.

Полные сведения о практических работах приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень практических работ

Но- мер	Тема	Наименование работы	Количество часов
1	Т. 1.3.2 Основы строительной физики	Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций	4
	Гражданские здания		
2	Т. 1.3.5 Несущий остов и конструктивные системы зданий	Конструктивные системы зданий	4
3	Т. 1.3.7 Фундаменты	Определение глубины заложения фундамента, вычерчивание сечения сборного ленточного фундамента	4
4	Т. 1.3.8 Стены и отдельные опоры	Конструктивное решение оконных проемов	4
5	Т. 1.3.9 Перекрытия и полы	Разработка плана перекры-	4
6	Т. 1.3.13 Лестницы	Расчет и разбивка лестничной клетки	4
7	Т. 1.3.22 Основы планировки населенных мест	Разработка схемы планировочной организации земельного участка	4
	Промышленные здания		
8	Т. 1.3.23 Классификация и конструктивные системы промышленных зданий, Т. 1.3.25 Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий	Проектирование плана промышленного здания	2
9	Т. 1.3.24 Фундаменты и фундаментные балки	Разработка схемы расположения столбчатого фундамента	2
10	Т. 1.3.25 Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий, Т. 1.4.26 Стальные конструкции одноэтажных промышленных зданий	Конструирование основных узлов сопряжения элементов железобетонного и стального каркасов промышленного здания	2
		Итого:	34

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

Тема 1.3.2 Основы строительной теплотехники, акустики, светотехники

Наименование работы: Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

Цель работы: научиться определять сопротивление теплопередаче конструкций стен и перекрытий, толщину утеплителя

В результате выполнения работы студент должен

знать:

- виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций.

уметь:

- выполнять теплотехнический расчет ограждающих конструкций;

Продолжительность работы: 4 ч

Оснащение: ноутбук, проектор, интерактивная доска, презентация, калькулятор

Литература:

1. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*;
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.

Критерии оценки выполнения практической работы:

«5» (отлично) – теплотехнический расчет выполнен правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно. Работа сдана с соблюдением всех сроков.

«4» (хорошо) – теплотехнический расчет выполнен правильно, но недостаточны обоснования, рассуждения, допущены одна ошибка или два – три недочета. Обучающийся единожды обращается за помощью преподавателя. Работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия).

«3» (удовлетворительно) – в теплотехническом расчете допущены более одной ошибки или более трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя. Работа сдана с опозданием более трех занятий.

«2» (неудовлетворительно) – теплотехнический расчет не выполнен или допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полном объеме. Обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя. Работа сдана с нарушением всех сроков.

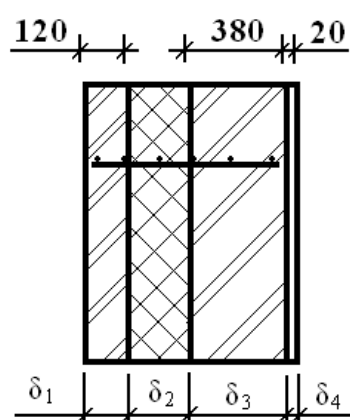
Задание:

1. Определить толщину наружной стены из слоистой кладки и толщину утеплителя чердачного перекрытия. Район строительства берем из таблицы 2.

Таблица 2 - Исходные данные

№ варианта	Район строительства	№ варианта	Район строительства
1	Нижний Новгород	13	Воронеж
2	Казань	14	Вологда
3	Чебоксары	15	Уфа
4	Самара	16	Брянск
5	Ульяновск	17	Саранск
6	Ижевск	18	Липецк
7	Киров	19	Муром
8	Тверь	20	Великий Новгород
9	Москва	21	Санкт-Петербург
10	Саратов	22	Владимир
11	Белгород	23	Петрозаводск
12	Иваново	24	Кострома

Пример 1: Определить толщину стены из слоистой кладки жилого дома в г. Йошкар-Ола.



Дано:

- 1, 3 слой – кирпичная кладка из кирпича глиняного обыкновенного на цементно-песчаном растворе;
- 2 слой – стекловолокно URSA $\rho = 30 \text{ кг/м}^3$;
- 4 слой – известково-песчаный раствор.

Решение:

$$R_0 \geq R_0^{\text{тр}} \quad (1)$$

где $R_0, R_0^{\text{тр}}$ - общее и требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций

Рисунок 1 – Конструкция слоистой кладки

Исходя из условий энергосбережения

1. Для определения толщины стены подсчитывают градусосутки отопительного периода (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) Z_{\text{от.пер.}} \quad (2)$$

$t_{\text{в}}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая согласно сводов правил соответствующих зданий и сооружений.

$t_{\text{в}}$ для жилых отапливаемых помещений принимается не менее 20°C по СП 54.13330.2022 Свод правил. Здания жилые многоквартирные.

$t_{\text{от.пер.}}, Z_{\text{от.пер.}}$ - соответственно средняя температура, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой наружного воздуха меньше или равной $+8^{\circ}\text{C}$, находим по СП 131.13330.2020 Строительная клима-

тология табл. 3.1.

Для заданных условий принимают:

$$t_b = 20^\circ \text{C};$$

$$t_{\text{от.пер}} = -4,8^\circ \text{C} \quad (\text{графа 12});$$

$$Z_{\text{от.пер}} = 214 \text{ сут} \quad (\text{графа 11});$$

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{от.пер}}) Z_{\text{от.пер}} = (20 + 4,8) 214 = 5307 \text{ сут.}^\circ \text{C}.$$

2. По табл. 3 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий (приложение А) интерполяцией принимаем $R_0^{\text{тр}}$

$$R_0^{\text{тр}} = 2,8 + (5307 - 4000)0,7/2000 \approx 3,26 \text{ м}^2 \text{ }^\circ \text{C/Вт}.$$

3. Приравнявая фактическое сопротивление теплопередаче всех слоев стены требуемому сопротивлению, находим минимально допустимую толщину стены δ_2 исходя из санитарно – гигиенических и комфортных условий, т. е.:

$$R_0 = 1/\alpha_b + 1/\alpha_n + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 = R_0^{\text{тр}} \quad (3)$$

Отсюда

$$\delta_2 = (R_0^{\text{тр}} - 1/\alpha_b - 1/\alpha_n - \delta_1/\lambda_1 - \delta_3/\lambda_3 - \delta_4/\lambda_4) \lambda_2 \quad (4)$$

где λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м $^\circ \text{C}$), принимаемый по прил. Т СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий в зависимости от условий эксплуатации ограждающих конструкций и материала ограждения.

α_n – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции; для наружных стен $\alpha_n = 23 \text{ Вт/(м}^2 \text{ }^\circ \text{C)}$.

$\alpha_b = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \text{ }^\circ \text{C)}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стены.

Для заданных условий принимают: Зона влажности – 2 (нормальная) (приложение Б), условная эксплуатация – Б (приложение В).

$\lambda_1 = \lambda_3 = 0,81 \text{ Вт/м}^\circ \text{C}$ – кирпич глиняный обыкновенный (приложение Г)

$\lambda_2 = 0,046 \text{ Вт/м}^\circ \text{C}$ – стекловолокно

$\lambda_4 = 0,81 \text{ Вт/м}^\circ \text{C}$ – известково-песчаный раствор

Толщина стены по энергосбережению

$$\delta_2 = (R_0^{\text{тр}} - 1/\alpha_b - 1/\alpha_n - \delta_1/\lambda_1 - \delta_3/\lambda_3 - \delta_4/\lambda_4) \lambda_2 = (3,26 - 1/8,7 - 1/23 - 0,12/0,81 - 0,02/0,81 - 0,38/0,81)0,046 = 0,12 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_2 = 130 \text{ мм}$.

Таким образом, толщина стены по энергосбережению должна быть:

$$\delta = 120 + 380 + 130 + 10 = 640 \text{ мм}.$$

Пример 2: Определить толщину утеплителя чердачного перекрытия в г. Йошкар-Ола.

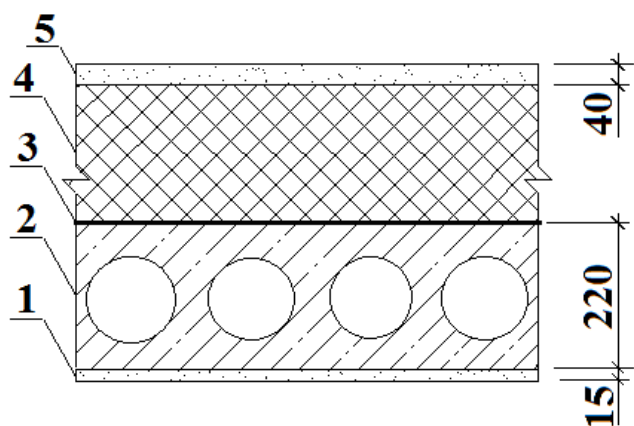


Рисунок 2 – Конструкция чердачного перекрытия

Дано:

- 1 слой – потолок – цементно-песчаный раствор $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$;
- 2 слой – железобетонная многослойная плита $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$;
- 3 слой – рубероид 1 слой (толщиной 1 мм);
- 4 слой – экструдированный пенополистирол 50 кг/м^3 ;
- 5 слой – цементно-песчаный раствор $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$.

Решение:

$$R_0 \geq R_0^{\text{тр}} \quad (5)$$

где R_0 , $R_0^{\text{тр}}$ – общее и требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций

Исходя из условий энергосбережения

1. Для определения толщины стены подсчитывают градусосутки отопительного периода (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) Z_{\text{от.пер.}} \quad (6)$$

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая согласно сводов правил соответствующих зданий и сооружений.

$t_{\text{в}}$ для жилых отапливаемых помещений принимается не менее 20°C по СП 54.13330.2022 Свод правил. Здания жилые многоквартирные.

$t_{\text{от.пер.}}$, $Z_{\text{от.пер.}}$ – соответственно средняя температура, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой наружного воздуха меньше или равной $+8^{\circ}\text{C}$, находим по СП 131.13330.2020 Строительная климатология табл. 3.1.

Для заданных условий принимают:

$$t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C};$$

$$t_{\text{от.пер.}} = -4,8^{\circ}\text{C} \quad (\text{графа 12});$$

$$Z_{\text{от.пер.}} = 214 \text{ сут} \quad (\text{графа 11});$$

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) Z_{\text{от.пер.}} = (20 + 4,8) 214 = 5307 \text{ сут.}^{\circ}\text{C}.$$

2. По табл. 3 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий (приложение А) интерполяцией принимаем $R_0^{\text{тр}}$

$$R_0^{\text{тр}} = 3,7 + (5307 - 4000)0,9/2000 \approx 4,29 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}.$$

3. Приравнявая фактическое сопротивление теплопередаче всех слоев стены требуемому сопротивлению, находим минимально допустимую толщину утеплителя δ_4 исходя из санитарно – гигиенических и комфортных условий, т. е.:

$$R_0 = 1/\alpha_b + 1/\alpha_n + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + \delta_5/\lambda_5 = R_0^{tp} \quad (7)$$

Отсюда

$$\delta_4 = (R_0^{tp} - 1/\alpha_b - 1/\alpha_n - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_3/\lambda_3 - \delta_5/\lambda_5) \lambda_4 \quad (8)$$

где λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м °С), принимаемый по прил. Т СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий в зависимости от условий эксплуатации ограждающих конструкций и материала ограждения.

α_n - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции; для наружных стен $\alpha_n = 12$ Вт/(м² °С).

$\alpha_b = 8,7$ Вт/(м² °С) – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стены.

Для заданных условий принимают: Зона влажности - 2 (нормальная) (приложение Б), условная эксплуатация – Б (приложение В).

$\lambda_2 = 2,04$ Вт/м °С – железобетон (приложение Г)

$\lambda_3 = 0,17$ Вт/м °С – рубероид

$\lambda_4 = 0,031$ Вт/м °С – экструдированный пенополистирол

$\lambda_1 = \lambda_5 = 0,93$ Вт/м °С – цементно-песчаный раствор

Толщина стены по энергосбережению

$$\delta_4 = (R_0^{tp} - 1/\alpha_b - 1/\alpha_n - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_3/\lambda_3 - \delta_5/\lambda_5) \lambda_4 = (4,29 - 1/8,7 - 1/12 - 0,015/0,93 - 0,22/2,04 - 0,001/0,17 - 0,04/0,93)0,031 = 0,11 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_4 = 110$ мм.

Тестовые задания для зачета

1. В формуле определения термического сопротивления одного слоя $R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$

буквой δ_i обозначается...

Выберите один правильный ответ

- а) толщина слоя;
- б) расчетный коэффициент теплопроводности;
- в) коэффициент теплоотдачи.
- г) расчетная зимняя температура.

2. Установите соответствие

Определение	Обозначение
1. Общее сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций	А. $z_{от.пер.}$ Б. R_0
2. Продолжительность периода со средней суточной температурой наружного воздуха меньше или равной +8 °С	В. $t_{от.пер.}$ Г. λ_i
3. Расчетная зимняя температура наружного воздуха	Д. R_0^{tp} Е. t_b
4. Средняя температура периода со средней суточной температурой наружного воздуха меньше или равной +8 °С	Ж. t_n И. α_b
5. Расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя	

Ответ: _____

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2

Тема 1.3.5 Несущий остов и конструктивные системы зданий

Наименование работы: Конструктивные системы зданий

Цель работы: - научиться определять конструктивную систему здания;

- получить умения по определению привязки стен и вычерчиванию плана этажа;

В результате выполнения работы студент должен

знать:

- конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей.

уметь:

- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей.

Продолжительность работы: 4 ч

Оснащение: ноутбук, проектор, интерактивная доска, презентация «Практическая работа № 2. Конструктивные системы зданий», формат А3, чертёжные принадлежности.

Опережающее задание студентам: начертить на формате рамку и основную надпись

Критерии оценки выполнения практической работы:

«5» (отлично) – чертеж выполнен правильно, правильно определена привязка всех стен, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно. Работа сдана с соблюдением всех сроков. Соблюдены все правила оформления чертежа.

«4» (хорошо) – чертеж выполнен правильно, правильно определена привязка всех стен, допущены одна ошибка или два – три недочета. Обучающийся единожды обращается за помощью преподавателя. Работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия). Есть некоторые недочеты в оформлении чертежа.

«3» (удовлетворительно) – в чертеже допущены более одной ошибки или более трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя. Работа сдана с опозданием более трех занятий. В оформлении чертежа есть отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям.

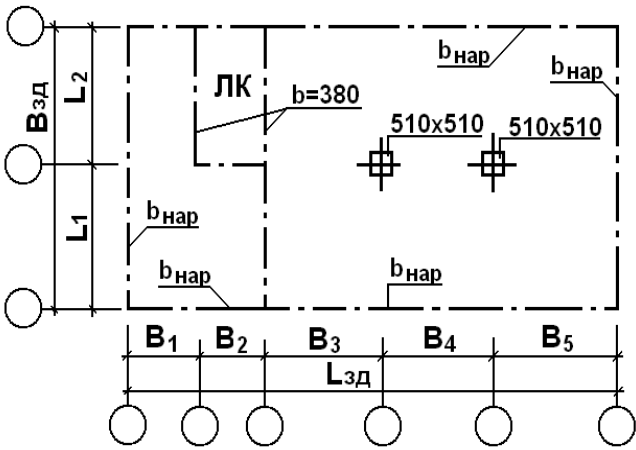
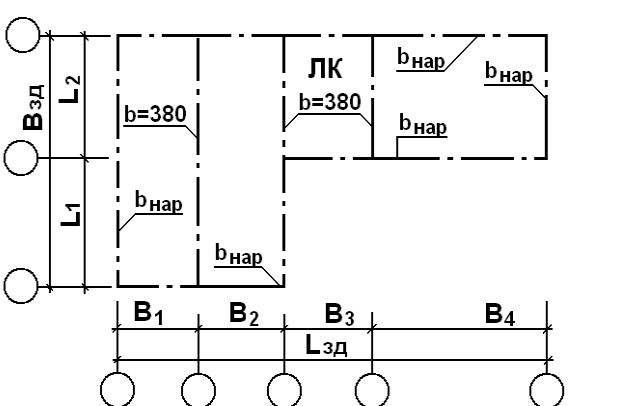
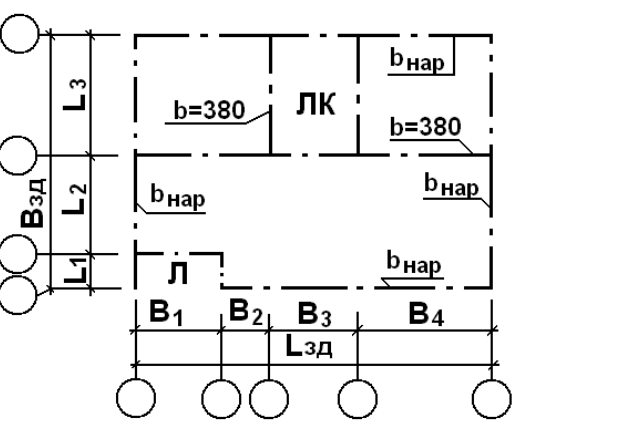
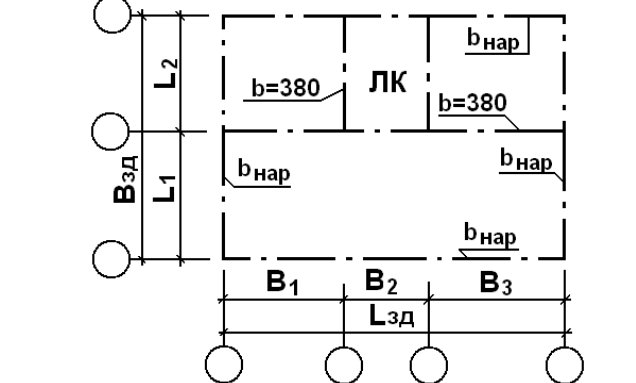
«2» (неудовлетворительно) – чертеж не выполнен или выполнен меньше чем на половину, допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полном объеме. Обучаю-

щийся выполняет работу с помощью преподавателя. Работа сдана с нарушением всех сроков. Много нарушений правил оформления.

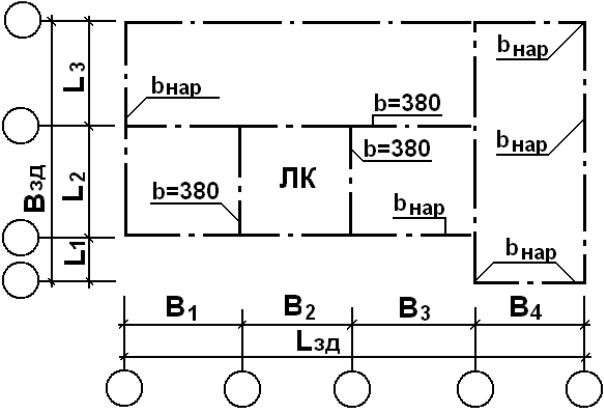
Таблица 3 - Исходные данные

Схема	Вариант, исходные данные	
	1 вариант	2 вариант
	$b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3000 \text{ мм};$ $L_1 = 1500 \text{ мм};$ $L_2 = 4500 \text{ мм};$ $L_3 = 6000 \text{ мм};$ $B_1 = 4200 \text{ мм};$ $B_2 = 8600 \text{ мм};$ $B_3 = 3300 \text{ мм}.$	$b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 1800 \text{ мм};$ $L_2 = 4200 \text{ мм};$ $L_3 = 6300 \text{ мм};$ $B_1 = 3600 \text{ мм};$ $B_2 = 8000 \text{ мм};$ $B_3 = 3000 \text{ мм}.$
	3 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3000 \text{ мм};$ $L_1 = 1500 \text{ мм};$ $L_2 = 4200 \text{ мм};$ $L_3 = 7200 \text{ мм};$ $B_1 = 6000 \text{ мм};$ $B_2 = 4800 \text{ мм};$ $B_3 = 3000 \text{ мм};$ $B_4 = 4800 \text{ мм}.$	4 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 1200 \text{ мм};$ $L_2 = 5100 \text{ мм};$ $L_3 = 5700 \text{ мм};$ $B_1 = 4800 \text{ мм};$ $B_2 = 5700 \text{ мм};$ $B_3 = 2800 \text{ мм};$ $B_4 = 6000 \text{ мм}.$
	5 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3000 \text{ мм};$ $L_1 = 5700 \text{ мм};$ $L_2 = 6000 \text{ мм};$ $B_1 = 5200 \text{ мм};$ $B_2 = 3000 \text{ мм};$ $B_3 = 7000 \text{ мм}.$	6 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 6300 \text{ мм};$ $L_2 = 6300 \text{ мм};$ $B_1 = 6800 \text{ мм};$ $B_2 = 2700 \text{ мм};$ $B_3 = 8000 \text{ мм}.$

	7 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3000 \text{ мм};$ $L_1 = 3000 \text{ мм};$ $L_2 = 600 \text{ мм};$ $L_3 = L_4 = 5400 \text{ мм};$ $V_1 = 6000 \text{ мм};$ $V_2 = 3000 \text{ мм};$ $V_3 = 6000 \text{ мм};$ $V_4 = 6000 \text{ мм}.$ Поперечное расположение ригелей.	8 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 2800 \text{ мм};$ $L_2 = 300 \text{ мм};$ $L_3 = L_4 = 6000 \text{ мм};$ $V_1 = 6300 \text{ мм};$ $V_2 = 4800 \text{ мм};$ $V_3 = 5100 \text{ мм};$ $V_4 = 5100 \text{ мм}.$ Продольное расположение ригелей.
	9 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3300 \text{ мм};$ $L_1 = 1500 \text{ мм};$ $L_2 = 4500 \text{ мм};$ $L_3 = 6000 \text{ мм};$ $V_1 = 4200 \text{ мм};$ $V_2 = 3000 \text{ мм};$ $V_3 = 5100 \text{ мм};$ $V_4 = 4800 \text{ мм}.$	10 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 1200 \text{ мм};$ $L_2 = 4800 \text{ мм};$ $L_3 = 5700 \text{ мм};$ $V_1 = 4800 \text{ мм};$ $V_2 = 3300 \text{ мм};$ $V_3 = 5700 \text{ мм};$ $V_4 = 5400 \text{ мм}.$
	11 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3000 \text{ мм};$ $L_1 = 1200 \text{ мм};$ $L_2 = 6000 \text{ мм};$ $V_1 = 6000 \text{ мм};$ $V_2 = 3000 \text{ мм};$ $V_3 = 3000 \text{ мм};$ $V_4 = 3600 \text{ мм};$ $V_5 = 6000 \text{ мм}.$	12 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 1500 \text{ мм};$ $L_2 = 6300 \text{ мм};$ $V_1 = 5700 \text{ мм};$ $V_2 = 3600 \text{ мм};$ $V_3 = 3000 \text{ мм};$ $V_4 = 3600 \text{ мм};$ $V_5 = 5700 \text{ мм}.$

	13 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3300 \text{ мм};$ $L_1 = L_2 = 6300 \text{ мм};$ $B_1 = B_2 = 3000 \text{ мм};$ $B_3 = B_4 = 6000 \text{ мм};$ $B_5 = 6000 \text{ мм};$ Продольное расположение ригелей.	14 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3000 \text{ мм};$ $L_1 = L_2 = 6000 \text{ мм};$ $B_1 = B_2 = 3000 \text{ мм};$ $B_3 = B_4 = 6300 \text{ мм};$ $B_5 = 6300 \text{ мм};$ Поперечное расположение ригелей.
	15 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3000 \text{ мм};$ $L_1 = 6000 \text{ мм};$ $L_2 = 6300 \text{ мм};$ $B_1 = 5700 \text{ мм};$ $B_2 = 5400 \text{ мм};$ $B_3 = 3000 \text{ мм};$ $B_4 = 4800 \text{ мм}.$	16 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3300 \text{ мм};$ $L_1 = 5700 \text{ мм};$ $L_2 = 6000 \text{ мм};$ $B_1 = 6000 \text{ мм};$ $B_2 = 5700 \text{ мм};$ $B_3 = 3300 \text{ мм};$ $B_4 = 5100 \text{ мм}.$
	17 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3000 \text{ мм};$ $L_3 = 6000 \text{ мм};$ $L_2 = 4800 \text{ мм};$ $L_1 = 1200 \text{ мм};$ $B_1 = 5400 \text{ мм};$ $B_2 = 3000 \text{ мм};$ $B_3 = 3000 \text{ мм};$ $B_4 = 4200 \text{ мм}.$	18 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 1500 \text{ мм};$ $L_2 = 3600 \text{ мм};$ $L_3 = 5400 \text{ мм};$ $B_1 = 4200 \text{ мм};$ $B_2 = 3600 \text{ мм};$ $B_3 = 3000 \text{ мм};$ $B_4 = 4200 \text{ мм}.$
	19 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 4800 \text{ мм};$ $L_2 = 5700 \text{ мм};$ $B_1 = 6800 \text{ мм};$ $B_2 = 2800 \text{ мм};$ $B_3 = 6300 \text{ мм}$	20 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3000 \text{ мм};$ $L_1 = 6000 \text{ мм};$ $L_2 = 6300 \text{ мм};$ $B_1 = 5400 \text{ мм};$ $B_2 = 3000 \text{ мм};$ $B_3 = 5700 \text{ мм}.$

	21 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 5800 \text{ мм};$ $L_2 = 6800 \text{ мм};$ $B_1 = 4800 \text{ мм};$ $B_2 = 3000 \text{ мм};$ $B_3 = 3000 \text{ мм};$ $B_4 = 6000 \text{ мм}.$	22 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3000 \text{ мм};$ $L_1 = 6000 \text{ мм};$ $L_2 = 6000 \text{ мм};$ $B_1 = 4000 \text{ мм};$ $B_2 = 2800 \text{ мм};$ $B_3 = 4200 \text{ мм};$ $B_4 = 4800 \text{ мм}.$
	23 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 5400 \text{ мм};$ $L_2 = 5700 \text{ мм};$ $B_1 = 6800 \text{ мм};$ $B_2 = 2800 \text{ мм};$ $B_3 = 6300 \text{ мм}.$	24 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3300 \text{ мм};$ $L_1 = 5700 \text{ мм};$ $L_2 = 7200 \text{ мм};$ $B_1 = 5400 \text{ мм};$ $B_2 = 3000 \text{ мм};$ $B_3 = 6000 \text{ мм}.$
	25 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 2400 \text{ мм};$ $L_2 = 6000 \text{ мм};$ $L_3 = 6000 \text{ мм};$ $B_1 = 4800 \text{ мм};$ $B_2 = 3600 \text{ мм};$ $B_3 = 2800 \text{ мм};$ $B_4 = 6000 \text{ мм}.$	26 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3000 \text{ мм};$ $L_1 = 1500 \text{ мм};$ $L_2 = 6300 \text{ мм};$ $L_3 = 6000 \text{ мм};$ $B_1 = 5700 \text{ мм};$ $B_2 = 4600 \text{ мм};$ $B_3 = 3000 \text{ мм};$ $B_4 = 3600 \text{ мм}.$
	27 вариант $b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 2700 \text{ мм};$ $L_2 = 3300 \text{ мм};$ $L_3 = 6000 \text{ мм};$ $B_1 = 5700 \text{ мм};$ $B_2 = 6000 \text{ мм};$ $B_3 = 5700 \text{ мм};$ $B_4 = 6000 \text{ мм}.$ Поперечное расположение ригелей	28 вариант $b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3300 \text{ мм};$ $L_1 = 3000 \text{ мм};$ $L_2 = 3300 \text{ мм};$ $L_3 = 5700 \text{ мм};$ $B_1 = 6000 \text{ мм};$ $B_2 = 6300 \text{ мм};$ $B_3 = 5700 \text{ мм};$ $B_4 = 6300 \text{ мм}.$ Продольное расположение ригелей

	29 вариант	30 вариант
	$b_{нар} = 640 \text{ мм};$ $H_{эт} = 3000 \text{ мм};$ $L_1 = 3000 \text{ мм};$ $L_2 = 5700 \text{ мм};$ $L_3 = 6000 \text{ мм};$ $B_1 = 5100 \text{ мм};$ $B_2 = 3000 \text{ мм};$ $B_3 = 3600 \text{ мм};$ $B_4 = 5100 \text{ мм}.$	$b_{нар} = 510 \text{ мм};$ $H_{эт} = 2800 \text{ мм};$ $L_1 = 1200 \text{ мм};$ $L_2 = 6300 \text{ мм};$ $L_3 = 5700 \text{ мм};$ $B_1 = 5400 \text{ мм};$ $B_2 = 2700 \text{ мм};$ $B_3 = 4200 \text{ мм};$ $B_4 = 5700 \text{ мм}.$

Ход работы:

1. Выносятся разбивочные оси.
2. Определяется конструктивная схема.
3. Вычерчиваются наружные и внутренние стены со своими привязками.
4. Показывается привязка стен к разбивочным осям на чертеже.
5. Выносятся размерные линии и проставляются необходимые размеры.

Указания по выполнению работы:

1. Выносятся разбивочные оси здания в соответствии с указанными в задании параметрами в М 1:100 (рисунок 3).

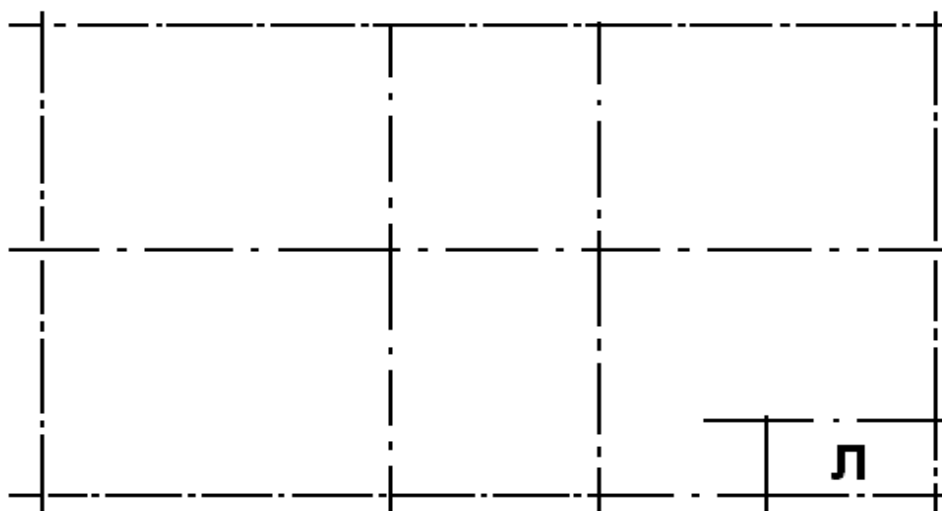


Рисунок 3 – Вынос разбивочных осей

2. Производится привязка внутренних стен к разбивочным осям, руководствуясь правилами привязки: внутренние стены имеют «центральную привязку», то есть разбивочная ось проходит через центр тяжести стены (рисунок 4).
3. Привязываются стены лестничной клетки: для зданий со стенами из кирпича

- при ширине лестничной клетки 2,4 м и 2,7 м внутренняя грань стены лестничной клетки смещается с разбивочной оси на 100 мм;
- при ширине лестничной клетки 2,8 м и 3,0 м внутренняя грань стены смещается на 250 мм.

Для зданий со стенами из крупных панелей принимается «центральная» привязка, то есть разбивочная ось проходит через центр тяжести стены лестничной клетки.

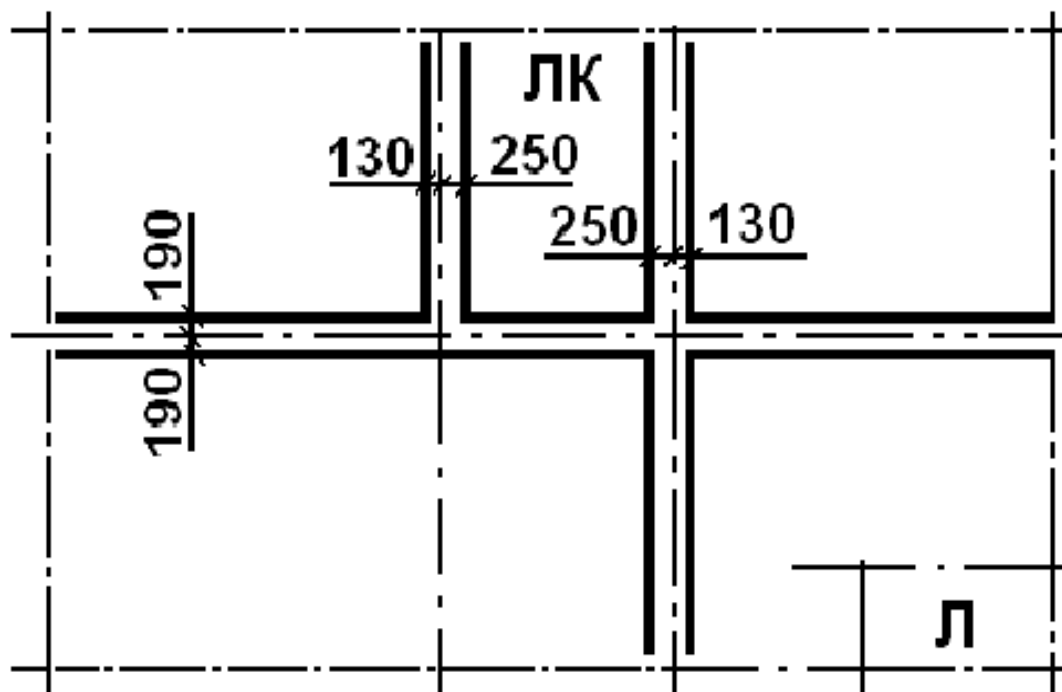


Рисунок 4 – Привязка внутренних стен и стен лестничных клеток

4. Устанавливается конструктивная схема здания.
5. Определяется:
 - положение несущих стен, отдельных опор;
 - наличие самонесущих стен;
 - расположение лестничной клетки.

При этом необходимо опираться на знание положений унификации (соответствие параметров здания номинальным размерам строительных конструкций).

При использовании для устройства перекрытий сборных железобетонных плит следует учитывать номинальный размер - длину плит, которые, согласно каталогам сборных железобетонных конструкций изготавливаются длиной: 2,4; 2,7; 3,0; 3,2; 3,6; 4,2; 4,8; 5,1; 5,4; 5,7; 6,0; 6,3; 7,2 (м).

6. Производится привязка наружных стен к разбивочным осям, руководствуясь правилами привязки (рисунок 5):
 - при опирании плит перекрытия внутренняя грань стены смещается с разбивочной оси: на 120 мм - при стенах из кирпича и на 100 мм - при стенах из крупных панелей;
 - при опирании ригелей внутренняя грань стены смещается с разбивочной оси на 250 мм;
 - самонесущие стены имеют нулевую привязку, то есть внутренняя грань стены совмещается с разбивочной осью;

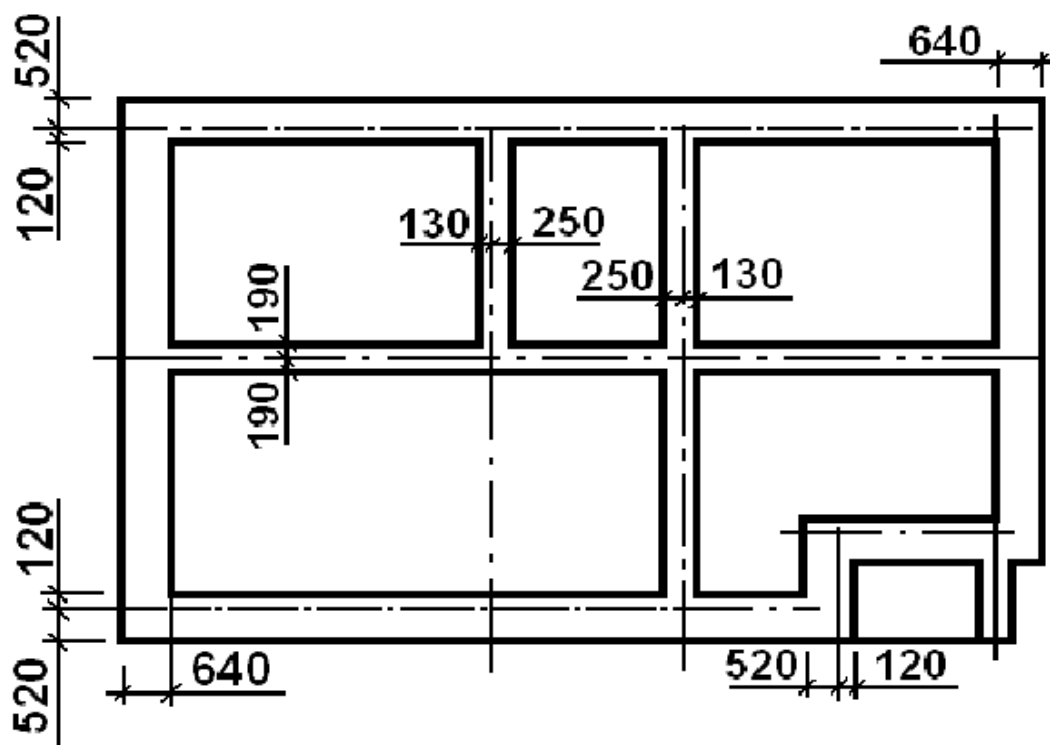


Рисунок 5 – Привязка наружных стен

7. Выносятся размерные линии и проставляются необходимые размеры (рисунок 6).

Внутри чертежа показывается привязка внутренних стен к разбивочным осям.

За пределами чертежа на расстоянии 7 мм от наружной грани стены показывается привязка наружных и внутренних стен к координационным осям (слева и снизу чертежа).

Через 7 мм проводится первая размерная линия, на которой указывается расстояние между соседними координационными осями.

Через 7 мм проводится вторая размерная линия, на которой указывается расстояние между крайними координационными осями.

Нумеруются координационные оси (А, ...1, ...).

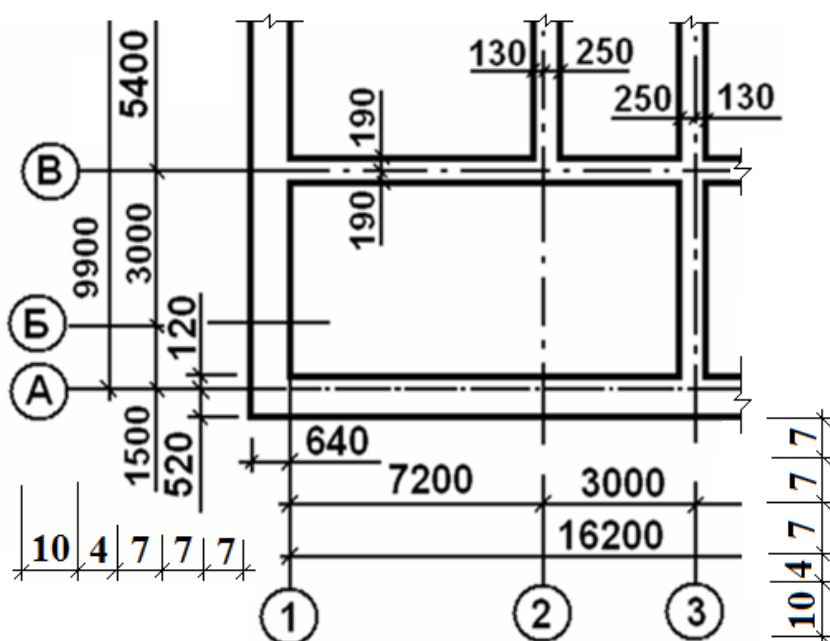


Рисунок 6 – Нанесение размеров

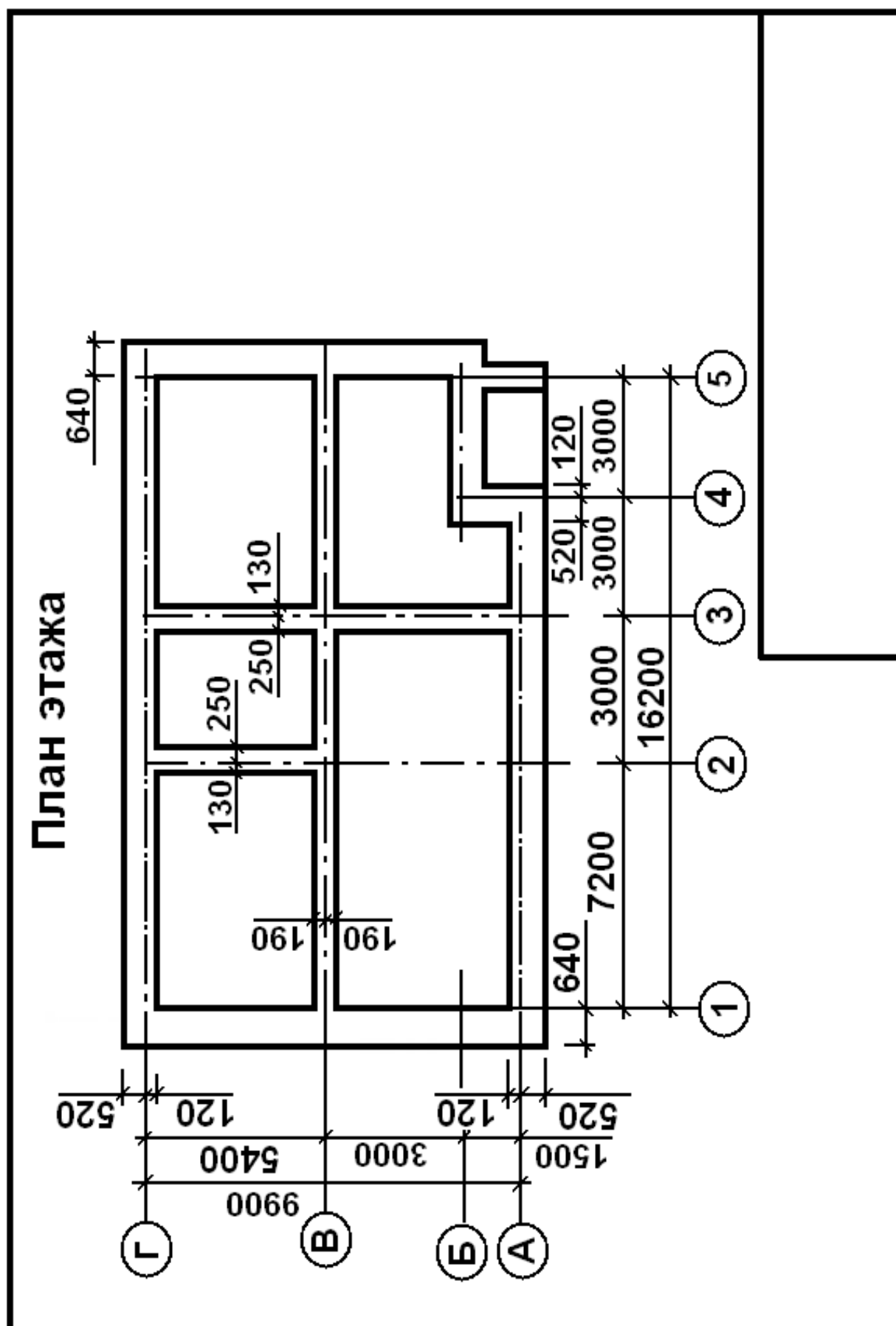


Рисунок 7 - Пример выполнения работы

Тестовые задания для зачета

Выберите один правильный ответ

1. На рисунке 8 шаг обозначен буквой...

А) а;

Б) В;

В) L

и всегда определяется размером...

а) номинальным;

б) конструктивным;

в) натурным.

2. Способность здания и его отдельных элементов сохранять первоначальную форму при действии прямоугольных сил называют...

а) прочностью;

б) устойчивостью;

в) пространственной жёсткостью.

3. Привязкой стены к разбивочным осям называют расстояние, обозначенное на рисунке 8 индексом...

а) а;

б) в;

в) L.

4. На рисунке 8 здание имеет конструктивную схему...

а) бескаркасную;

б) с неполным каркасом;

в) каркасную.

5. На рисунке 8 цифрой 1 обозначена стена...

а) ненесущая;

б) самонесущая;

в) несущая.

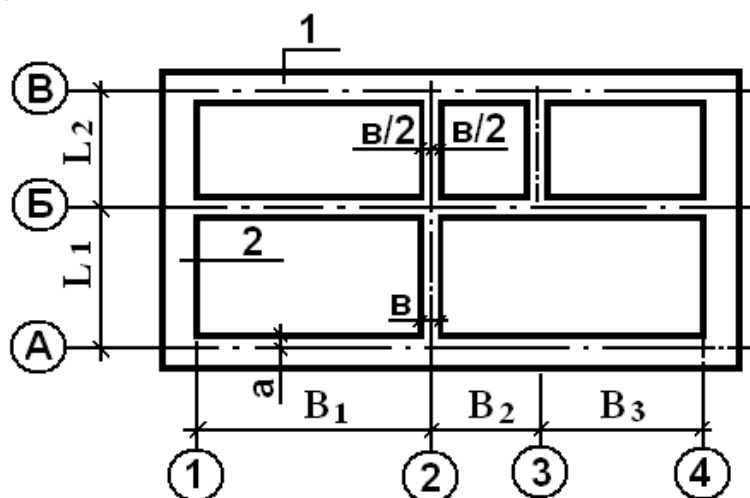


Рисунок 8 – План здания

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3

Тема 1.3.7 Основания и фундаменты

Наименование работы: Определение глубины заложения фундамента, вычерчивание сечения сборного ленточного фундамента

Цель работы: Получить первоначальные навыки проектирования ленточных фундаментов

В результате выполнения работы студент должен

знать:

- виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;
- конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей.

уметь:

- определять глубину заложения фундамента;
- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей.

Продолжительность работы: 4 ч

Оснащение: ноутбук, проектор, интерактивная доска, презентация «Практическая работа № 3. Конструирование ленточных фундаментов», макет ленточного фундамента, чертежные принадлежности, лист формата А 4

Литература:

1. Каталоги сборных конструкций республики Марий Эл.
2. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений.
3. СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

Опережающее задание студентам: начертить на формате рамку и основную надпись

Критерии оценки выполнения практической работы:

«5» (отлично) – чертеж, спецификация и расчет выполнены правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно. Работа сдана с соблюдением всех сроков. Соблюдены все правила оформления чертежа.

«4» (хорошо) – чертеж, спецификация и расчет выполнены правильно, но недостаточны обоснования, рассуждения, допущены одна ошибка или два – три недочета. Обучающийся единожды обращается за помощью преподавателя. Ра-

бота сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия). Есть некоторые недочеты в оформлении чертежа.

«3» (удовлетворительно) – в заданиях допущены более одной ошибки или более трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя. Работа сдана с опозданием более трех занятий. В оформлении чертежа есть отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям.

«2» (неудовлетворительно) – выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полном объеме. Обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя. Работа сдана с нарушением всех сроков. Много нарушений правил оформления.

Таблица 4 - **Исходные данные**

№ варианта	Ширина подошвы фундамента - в, мм	Отметка уровня спланированной поверхности земли	Отметка пола подвала
1	1200	- 1.050	-2.450
2	1400	- 1.000	- 2.400
3	1600	- 1.100	-2.500
4	1200	- 1.150	-2.550
5	1400	- 1.200	-2.600
6	1600	- 1.050	- 2.400

Здание жилое с подвалом (температура воздуха подвального помещения +5⁰С).
Грунты – суглинки и глины.

Ход работы:

1. Определяется глубина заложения фундамента.
2. Выполняется сечение фундамента в масштабе 1:20 согласно исходных данных.
3. Проставляются основные размеры и отметки фундамента.
4. Обозначается положение горизонтальной и вертикальной гидроизоляции.
5. Подбираются по каталогу фундаментные подушки и блоки.
6. Составляется спецификация фундаментов.

Указания по выполнению работы:

1. Проектирование фундаментов начинается с определения глубины заложения фундаментов. Глубина заложения фундамента – расстояние от уровня земли до подошвы фундамента. Она определяется по п. 5.5 из СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83».

Глубина заложения фундаментов должна приниматься с учетом:

- назначения и конструктивных особенностей проектируемого сооружения, нагрузок и воздействий на его фундаменты;
- глубины заложения фундаментов примыкающих сооружений, а также глубины прокладки инженерных коммуникаций;
- существующего и проектируемого рельефа застраиваемой территории;
- инженерно-геологических условий площадки строительства;
- гидрогеологических условий площадки и возможных их изменений в процессе строительства и эксплуатации сооружения;
- глубины сезонного промерзания грунтов.

Нормативную глубину сезонного промерзания грунта d_{fn} , для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, допускается определять по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}, \quad (9)$$

d_0 - величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,23 м; супесей, песков мелких и пылеватых - 0,28 м; песков гравелистых, крупных и средней крупности - 0,30 м; крупнообломочных грунтов - 0,34 м.

Значение d_0 для грунтов неоднородного сложения определяют как средневзвешенное в пределах глубины промерзания.

M_t - коэффициент, равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе, принимаемых по таблице 5.1* СП «Строительная климатология».

Таблица 5 – Среднемесячные температуры воздуха для города Йошкар-Олы

Месяцы												Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-12,1	-11,2	-4,5	4,8	12,4	16,7	18,9	16,5	10,5	3,5	-3,4	-9,0	3,4

Определяем M_t :

$$M_t = 12,1 + 11,2 + 4,5 + 3,4 + 9,0 = 40,2$$

Тогда нормативная глубина промерзания для Йошкар-Олы, где преобладают глины и суглинки, составит:

$$d_{fn} = 0,23 \sqrt{40,2} = 1,46 \text{ м}$$

После того, как определили нормативную глубину промерзания, необходимо вычислить расчетную глубину промерзания (d_f).

Для этого используется формула:

$$d_f = k_h d_{fn}, \quad (10)$$

k_h для наружных и внутренних фундаментов неотапливаемых зданий равен 1,1, кроме районов с отрицательной среднегодовой температурой. В нашем случае годовая температура $+3,4^\circ$.

k_h для отапливаемых зданий определяется по таблице.

Таблица 6 – Коэффициенты k_h для отапливаемых зданий

Особенности сооружения	Коэффициент k_h при расчетной среднесуточной температуре воздуха в помещении, примыкающем к наружным фундаментам, $^\circ\text{C}$				
	0	5	10	15	20 и более
Без подвала с полами, устраиваемыми:					
по грунту	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
на лагах по грунту	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
по утепленному цокольному перекрытию	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7
С подвалом или техническим подпольем	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4

Считаем расчетную глубину промерзания: для отапливаемого здания с подвалом при температуре воздуха в помещении $+5^\circ\text{C}$

$$d_f = 0,7 \times 1,46 = 1,02 \text{ м.}$$

Для зданий с подвалом фундамент следует заложить ниже отметки пола подвала на 500 мм. Если отметка пола подвала – 2.400, то отметка подошвы фундамента будет – 2.900. Следовательно, при отметке спланированной поверхности земли -1.100 глубина заложения фундамента будет: $2900 - 1100 = 1800$ мм, что больше чем глубина промерзания грунта. Поэтому глубину заложения фундамента принимаем исходя из конструктивных особенностей здания, и она равна 1800 мм.

2. Вычерчиваем узел фундамента. Для этого посередине листа проводится разбивочная ось – ось А (рисунок 9).
3. Проводится условная плоскость чистого пола первого этажа – отметка 0.000.
4. От отметки 0.000 вниз откладывается в масштабе 1:20 уровень спланированной поверхности земли и уровень пола подвала (рисунок 10).

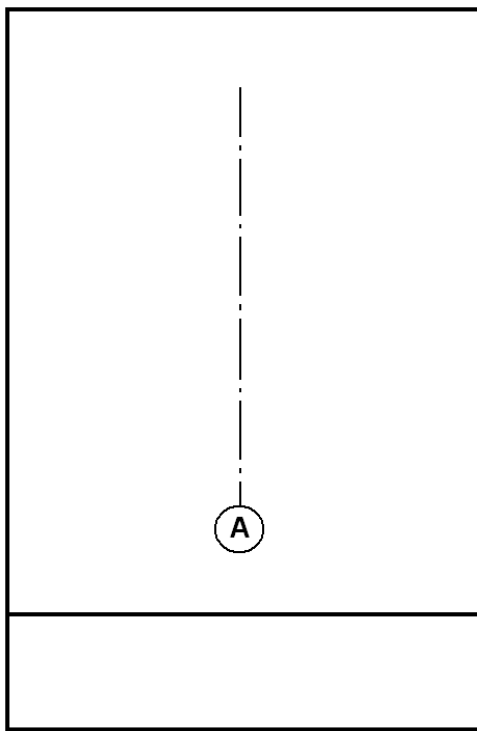


Рисунок 9 – Вычерчивание разбивочной оси

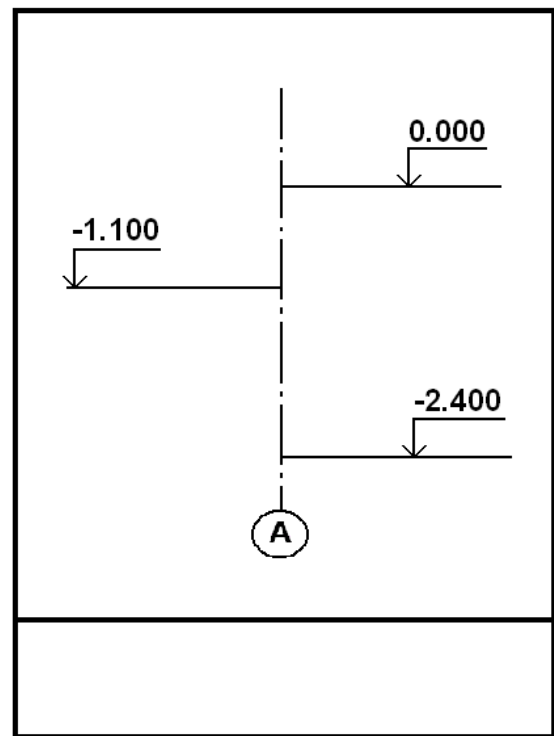


Рисунок 10 – Вычерчивание отметок

5. Выполняется привязка стены к разбивочной оси. Для этого определяется несущая способность стены по оси А (по практической работе 2). Для несущей наружной стены привязка равна 120 мм, для самонесущей – 0.
6. Вычерчивается толщина стены (по работе № 2) (рисунок 11).
7. От отметки 0.000 вниз откладывается пол 1 этажа – 80 мм, теплоизоляция – 80 мм и плита перекрытия – многпустотная плита толщиной 220 мм.

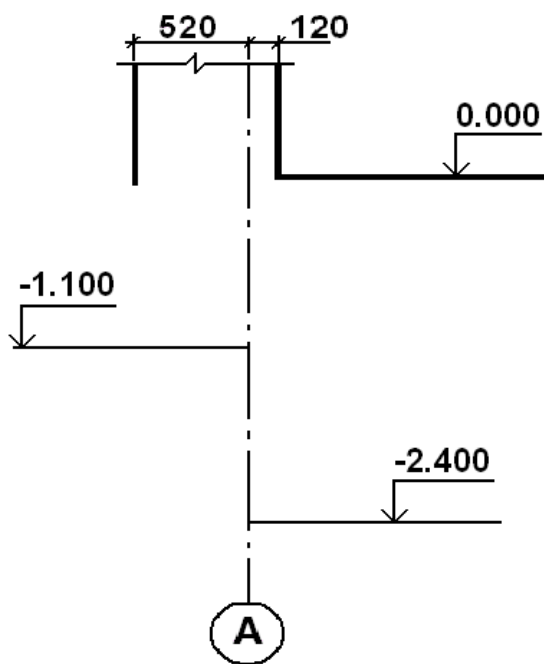


Рисунок 11 - Привязка стены к оси

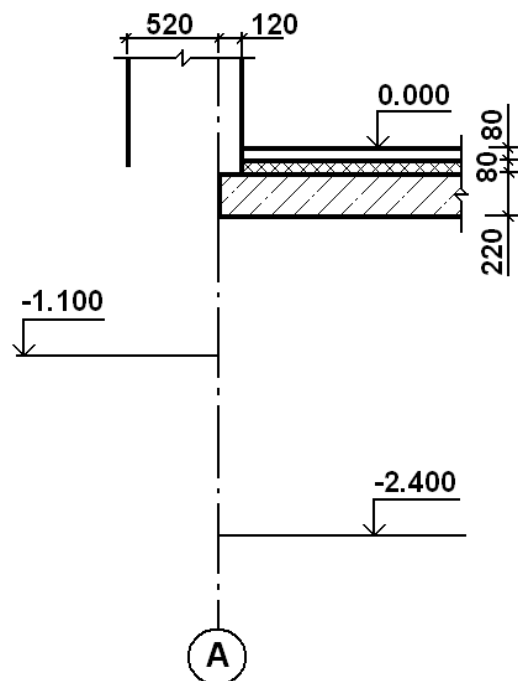


Рисунок 12 – Проектирование перекрытия

8. Ниже плиты перекрытия вычерчиваются фундаментные блоки, при этом их внутренняя грань совпадает с внутренней гранью стены. Толщина блоков для стены толщиной 640 мм – 600 мм, 510 мм – 500 мм. Низ блоков расположен ниже отметки пола подвала на 200 мм (рисунок 13).
9. Разбивка блоков начинается снизу вверх. Высота блоков – 580 мм, доборного – 280 мм, швы по 20 мм (рисунок 14).

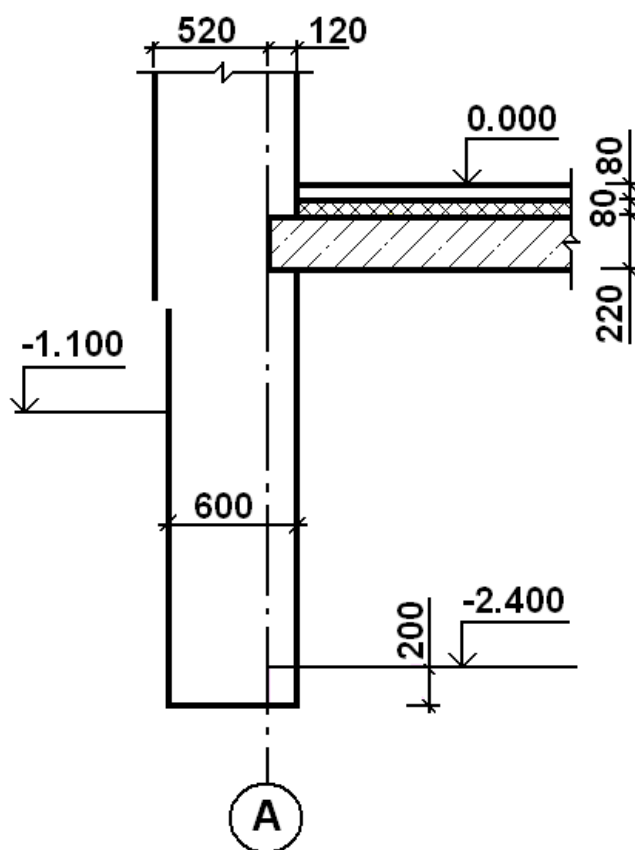


Рисунок 13 – Проектирование блоков

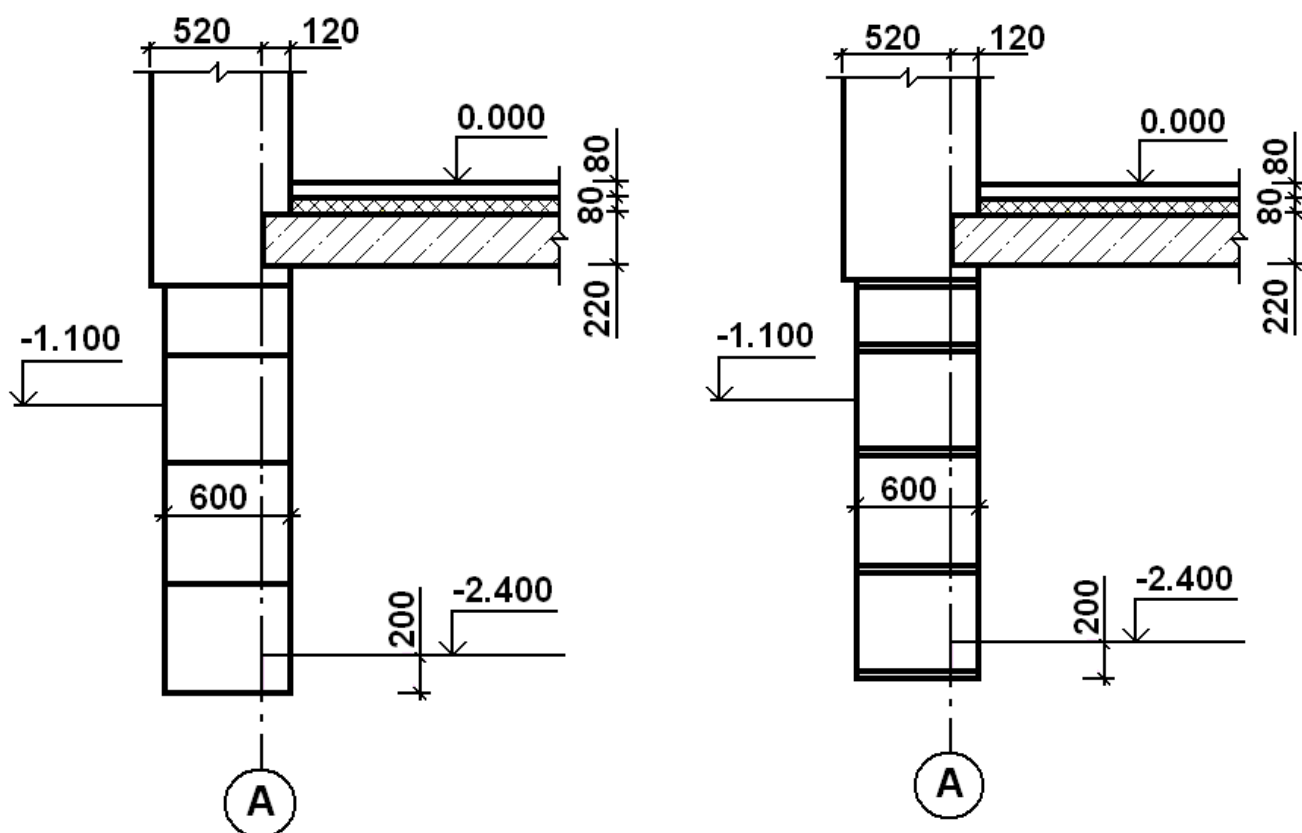
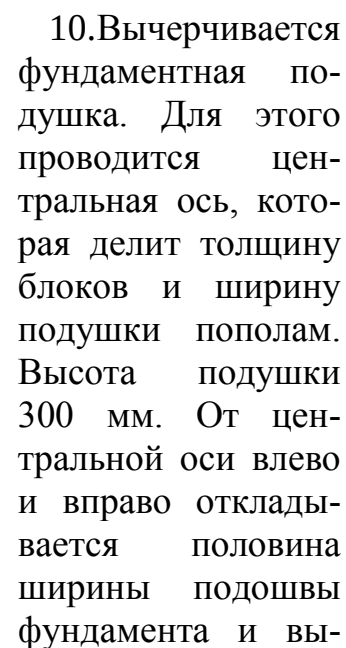


Рисунок 14 – Разбивка на блоки



черчивается подушка (рисунок 15).

12. Вычерчивается отстка шириной 1 м и показывается ее конструкция.

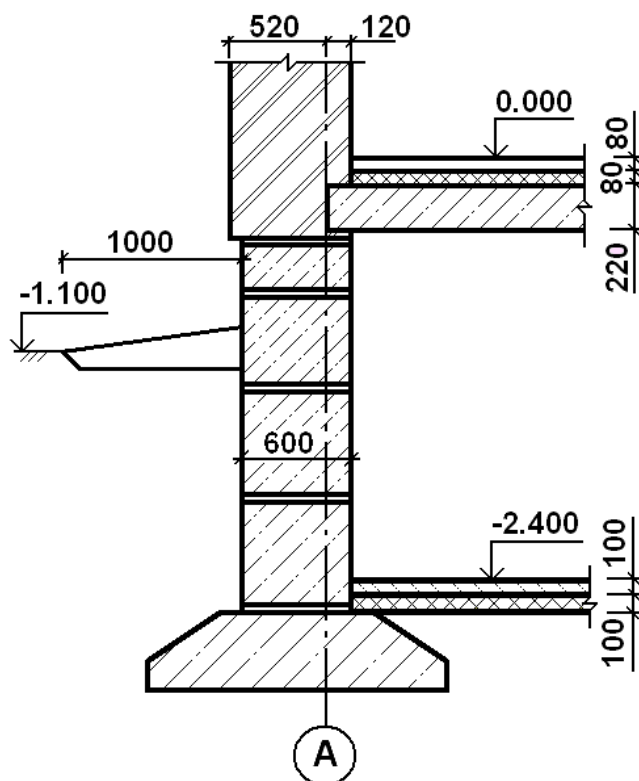


Рисунок 17 – Устройство отмостки

14. Показываются размеры конструкций и отметки фундамента.

15. Наносится гидроизоляция фундамента: горизонтальная – между блоком и подушкой, блоком и стеной, вертикальная обмазочная – от верха отмостки до подушки и от подушки до верха пола подвала.
16. Подбираются фундаментные подушки и блоки по каталогу и составляется спецификация (рисунок 18, 19).

Спецификация сборных элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание

Рисунок 18 – Размеры таблицы спецификации сборных элементов

Спецификация сборных элементов

Марка позиции	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса кг	Примеч.
		Фундаментная подушка			
1	Серия 1.112-5 вып.1	ФЛ 14.24-1	1	2110	
		Фундаментный блок			
2	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.6.6-Т	3	960	
3		ФБС 12.6.3-Т	1	460	

Рисунок 19 – Пример заполнения таблицы спецификации сборных элементов

Контрольные вопросы для защиты практической работы

1. Покажите на чертеже отметки уровня земли, пола первого этажа, пола подвала, подошвы фундамента.
2. Расскажите, из каких конструкций состоит фундамент.
3. Покажите на чертеже гидроизоляцию фундамента, из чего она выполнена.
4. Что такое глубина заложения фундамента?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4

Тема 1.4.8 Стены и отдельные опоры

Наименование работы: Конструктивное решение оконных проемов

Цель работы: Научится выполнять расчет перемычек, раскладывать перемычки над проемами

В результате выполнения практической работы студент должен

знать:

- виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;
- конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей.

уметь:

- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей.

Продолжительность работы: 4 ч

Оснащение: ноутбук, проектор, интерактивная доска, презентация «Практическая работа № 4. Подбор сборных железобетонных перемычек над проемом», чертёжные принадлежности, формат А 3

Литература: Каталоги сборных железобетонных конструкций республики Марий Эл

Опережающее задание студентам: начертить на формате рамку и основную надпись

Критерии оценки выполнения практической работы:

«5» (отлично) – чертеж и расчет выполнены правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно. Работа сдана с соблюдением всех сроков. Соблюдены все правила оформления чертежа.

«4» (хорошо) – чертеж и расчет выполнены правильно, но недостаточны обоснования, рассуждения, допущены одна ошибка или два – три недочета. Обучающийся единожды обращается за помощью преподавателя. Работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия). Есть некоторые недочеты в оформлении чертежа.

«3» (удовлетворительно) – в заданиях допущены более одной ошибки или более трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по

проверяемой теме. Обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя. Работа сдана с опозданием более трех занятий. В оформлении чертежа есть отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям.

«2» (неудовлетворительно) – выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полном объеме. Обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя. Работа сдана с нарушением всех сроков. Много нарушений правил оформления.

Таблица 7 - **Исходные данные**

№ варианта	Марка оконного блока
1	ОД РСП 1460-1170-138
2	ОД РСП 1460-1470-138
3	ОД РСП 1160-1470-138
4	ОД РСП 1460-1770-138
5	ОД РСП 1160-1170-138

Примечание. Толщина наружной стены принимается по практической работе № 2.

Ход работы:

1. Определяется количество перемычек.
2. Рассчитывается длина несущих и ненесущих перемычек.
3. Подбираются перемычки по каталогу.
4. Вычерчивается и заполняется спецификация сборных элементов.
5. Выполняется сечение наружной стены над проемами.

Указания по выполнению работы:

1. Определяется количество перемычек по толщине стены

$$n = b_{cm} / b, \quad (11)$$

где n – количество перемычек;

b_{cm} – толщина стены, мм;

b – толщина перемычки, мм.

2. Длина перемычки (L_n) определяется по формуле

$$L_n = b_{np} + 2a, \quad (12)$$

где b_{np} – ширина проема, определяемая по марке оконного блока, мм;

a – величина опирания перемычки на стену.

Для несущих перемычек $a = 170$ мм, для ненесущих $a = 100$ мм.

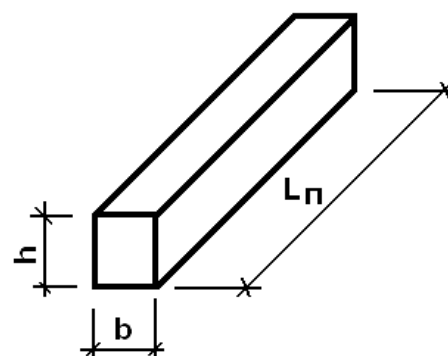


Рисунок 22 – Перемычка
брусовая

3. Подбор перемычек осуществляется по каталогу сборных железобетонных конструкций по полученной длине в сторону увеличения до ближайшего размера типовой перемычки и расчетной нагрузки несущей способности 1 п. м. перемычки.

Ненесущие – до 400 кг/м, несущие – 800 и более кг/м.

Перемычки имеют маркировку, например, 2ПБ 19-3-п,

где 2 – номер сечения перемычки;

П – перемычка;

Б – брусковая;

19 – длина перемычки 1940 мм (в дм с округлением);

3 – расчетная нагрузка 3 кН/м (с округлением);

п – со строповочными петлями.

4. Вычерчивается и заполняется спецификация сборных элементов.

5. Выполняется сечение наружной несущей и самонесущей стены над проемом.

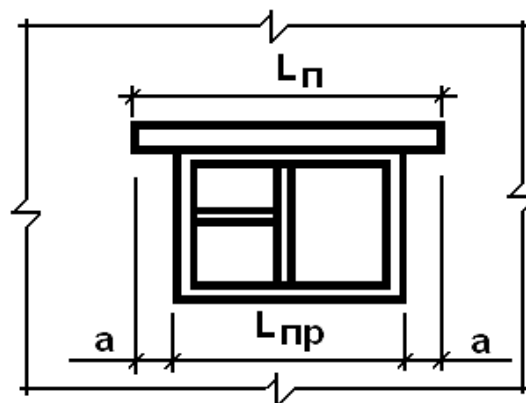


Рисунок 23 – Фрагмент фасада стены

Пример выполнения работы

Дано:

Перемычки брусковые.

Толщина стены $b_{cm} = 640$ мм.

$b = 120$ мм.

Марка оконного блока ОД РСП 1460-1320-138 – оконный блок с раздельно-спаренными переплетами высотой 1460 мм, шириной 1320 мм.

Определить: n, L_n

Решение:

1. Количество перемычек:

$$n = b_{cm} / b = 640 / 120 = 5 \text{ шт (10x4 = 40 мм на швы)}$$

2. Длина несущей перемычки:

$$L_n = b_{np} + 2a$$

Ширина проема для данной марки оконного блока $b_{np} = 1360$ мм

$$L_n = 1360 + 2 \times 170 = 1700 \text{ мм.}$$

По каталогу марка несущей перемычки 3 ПБ 18-8-п, $L_n = 1810$ мм, масса 119 кг.

3. Длина ненесущей перемычки:

$$L_n = b_{np} + 2a = 1360 + 2 \times 100 = 1560 \text{ мм.}$$

По каталогу марка ненесущей перемычки 2 ПБ 17-2-п, $L_n = 1680$ мм, масса 71 кг.

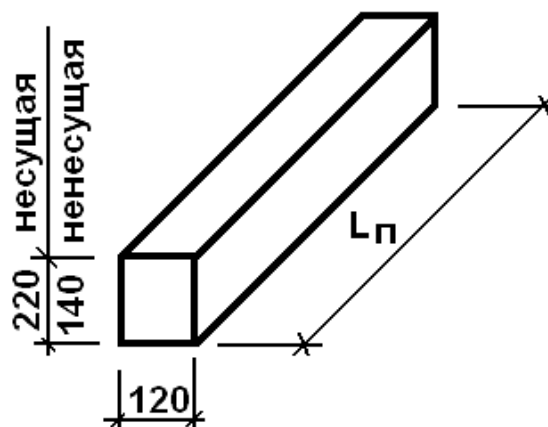
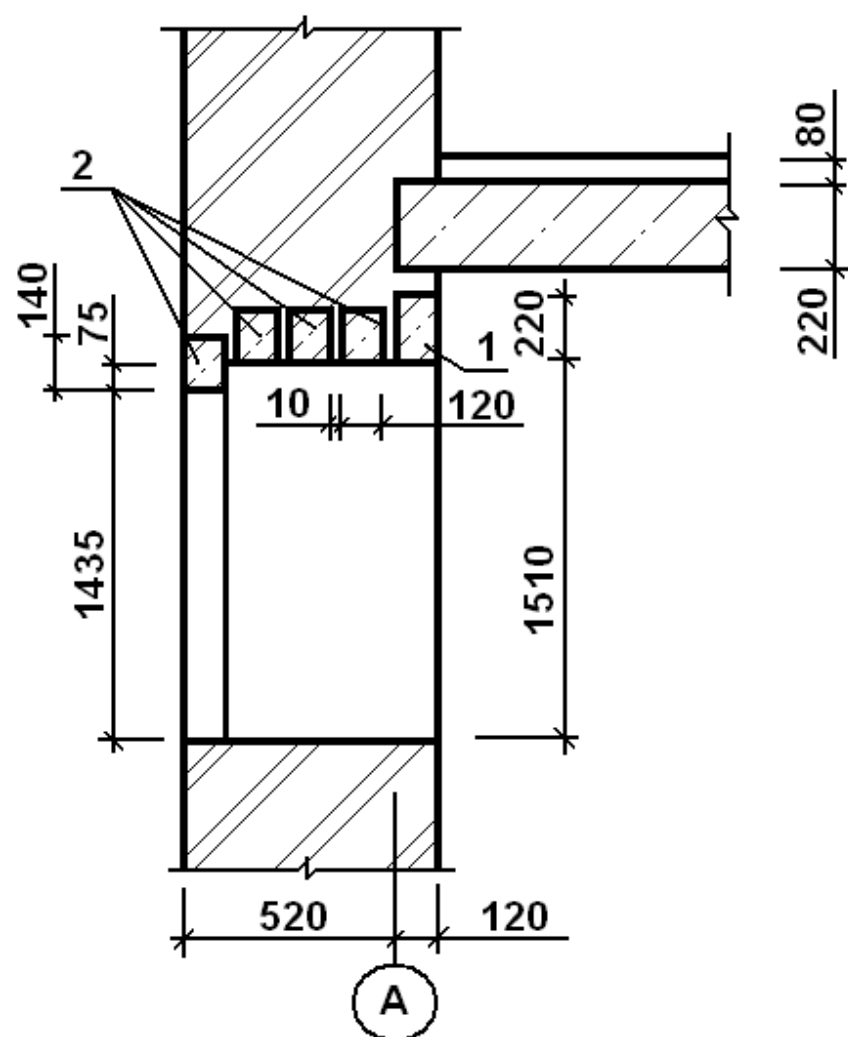
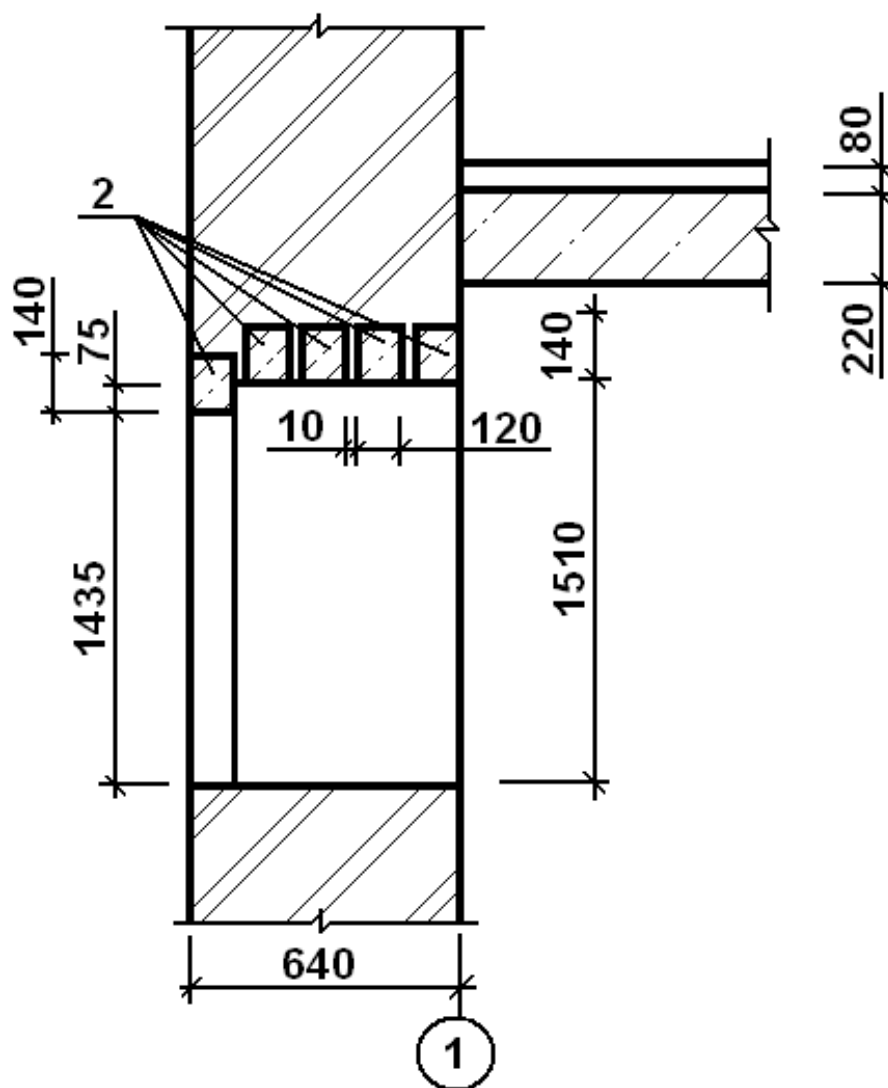


Рисунок 24 – Перемычка брусковая





Спецификация сборных элементов

Марка позиции	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса кг	Примеч.
		Перемычки			
1	Серия 1.038.1-1 вып.1	3 ПБ 18-8-п	1	119	
2	Серия 1.038.1-1 вып.1	2 ПБ 17-2-п	9	71	

Рисунок 25 – Пример выполнения работы

Тестовые задания для зачета

Выберите один правильный ответ

1. Конструкция, перекрывающая проем сверху называется...

- а) перемычкой;
- б) пилястрой;
- в) парапетом.

2. Силикатный кирпич имеет размеры...

- а) 65х250х120 мм;
- б) 88х220х100 мм;
- в) 88х250х120 мм.

3. На рисунке 26 под цифрой 1 обозначена...

- а) перемычка арочная;
- б) пилястра;
- в) клинчатая перемычка.

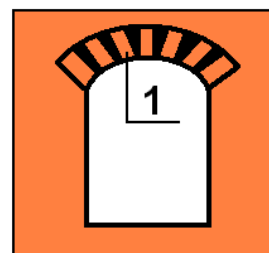


Рисунок 26 – Фрагмент стены

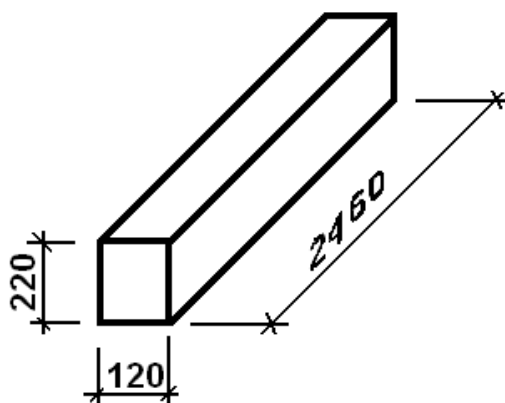


Рисунок 27 – Сборная перемычка

4. Сборная перемычка на рисунке 27 имеет марку...

- а) 2 ПБ 24-4;
- б) 3 ПБ 25-8;
- в) ПР 25-5.

5. На рисунке 28 под цифрой 2 обозначена перемычка...

- а) несущая;
- б) ненесущая;
- в) самонесущая.

6. Перемычка, которая несет

только вес вышележащей кладки, называется...

- а) самонесущей;
- б) несущей;
- б) ненесущей.

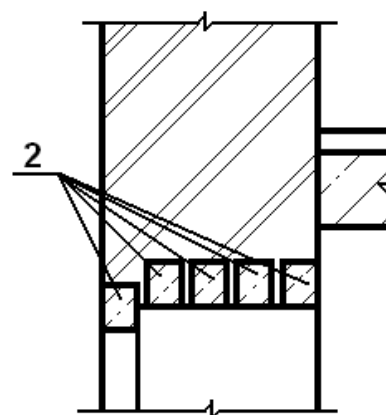


Рисунок 28 – Стена в разрезе

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5

Тема 1.3.9 Перекрытие и полы

Наименование работы: Конструирование перекрытий в гражданских зданиях

Цель работы: Научится подбирать по каталогу унифицированные сборные плиты перекрытия, выполнять чертеж «План перекрытий»

В результате выполнения практической работы студент должен

знать:

- виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;
- конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей.

уметь:

- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей.

Продолжительность работы: 4 ч

Оснащение: ноутбук, проектор, интерактивная доска, презентация «Практическая работа № 5. План перекрытий», чертёжные принадлежности, формат А 3

Литература: Каталоги сборных железобетонных конструкций республики Марий Эл

Опережающее задание студентам: начертить на формате рамку и основную надпись, план этажа (практическая работа 2) в масштабе 1:100

Критерии оценки выполнения практической работы:

«5» (отлично) – чертеж и спецификация выполнены правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно. Работа сдана с соблюдением всех сроков. Соблюдены все правила оформления чертежа.

«4» (хорошо) – чертеж и спецификация выполнены правильно, допущены одна ошибка или два – три недочета. Обучающийся единожды обращается за помощью преподавателя. Работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия). Есть некоторые недочеты в оформлении чертежа.

«3» (удовлетворительно) – в заданиях допущены более одной ошибки или более трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя.

давателя. Работа сдана с опозданием более трех занятий. В оформлении чертежа есть отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям.

«2» (неудовлетворительно) – выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полном объеме. Обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя. Работа сдана с нарушением всех сроков. Много нарушений правил оформления.

Ход работы:

План междуэтажного перекрытия выполняется в масштабе 1:100 в следующей последовательности:

1. Выносятся координационные оси.
2. Вычерчивается контур наружных и внутренних стен с учетом их привязки к координационным осям (практическая работа 2).
3. Рассчитывается расстояние между внутренними гранями самонесущих стен, т. е. определяется размер «в чистоте» (на рис. 30 – между продольными стенами, на рис. 31 – между поперечными стенами).
4. Исходя из расстояния между осями несущих стен (номинальная длина плит перекрытия равна расстоянию между осями несущих стен) подбираются плиты перекрытия по каталогу сборных железобетонных элементов (приложение И).
5. Раскладываются плиты перекрытия в соответствии с конструктивной схемой здания (продольные несущие стены, поперечные несущие стены).
6. Указывается ширина монолитных участков, которые могут иметь место при невозможности использования сборных плит. Желательно их устраивать между плитами, а не у стены.
7. Составляется спецификация сборных элементов (приложение К).

Оформление плана перекрытия

А. В пределах чертежа

1. Указываются номера позиций плит перекрытия, лестничных маршей, лестничных площадок, балконных плит согласно спецификации сборных элементов.
2. Показывается анкеровка плит перекрытия со стенами и между собой.

Б. За пределами чертежа

1. Выносятся по две размерные линии (снизу и слева) на которых указывается расстояние между координационными осями; расстояние между первой и последней осью.
2. Маркируются координационные оси.

Тестовые задания для зачета:

Выберите один правильный ответ

1. Толщина многопустотной плиты составляет...
 - а) 250 мм;
 - б) 300 мм;
 - в) 220 мм;
2. Минимальная глубина опирания многопустотных плит на кирпичную стену составляет...
 - а) 110 мм;
 - б) 100 мм;
 - в) 70 мм.
3. Анкеровка плит между собой и стенами служит для обеспечения...
 - а) прочности здания;
 - б) пространственной жесткости здания;
 - в) устойчивости здания.
4. Под цифрой 1 на рисунке 29 обозначен...
 - а) анкер;
 - б) дюбель;
 - в) гвоздь.
5. Элемент, замаркированный под цифрой 2 на рисунке 29, называется...
 - а) плитой перекрытия;
 - б) монолитным участком;
 - в) блоком.

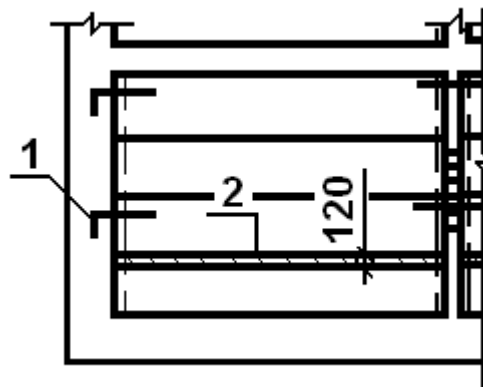


Рисунок 29 - Фрагмент плана перекрытия

Пример выполнения работы

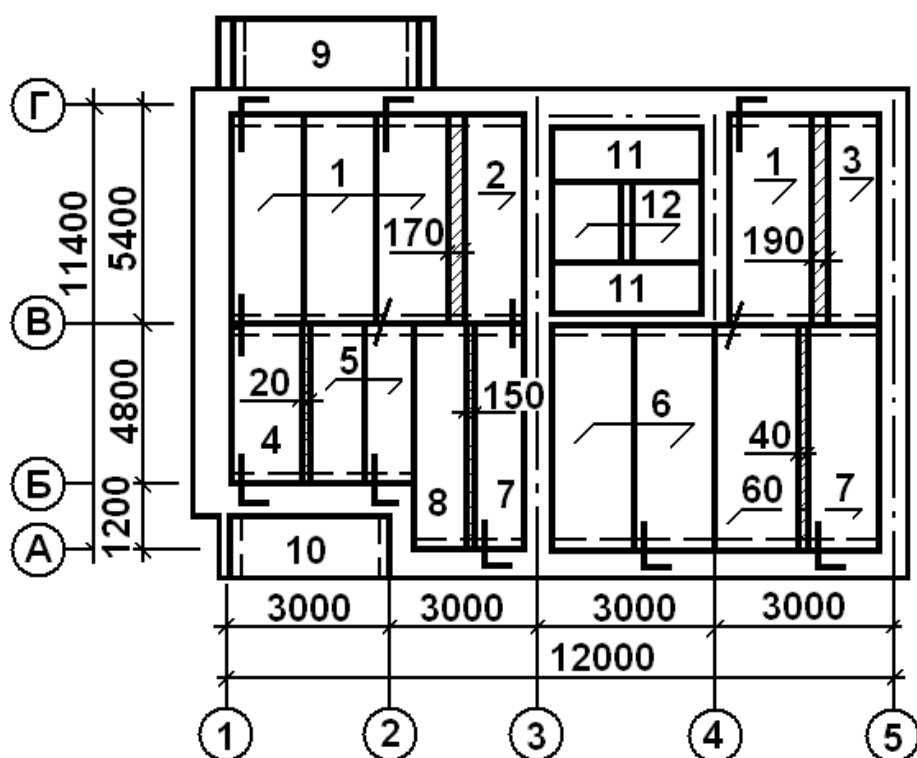


Рисунок 30 - Пример плана перекрытия для здания с продольными несущими стенами

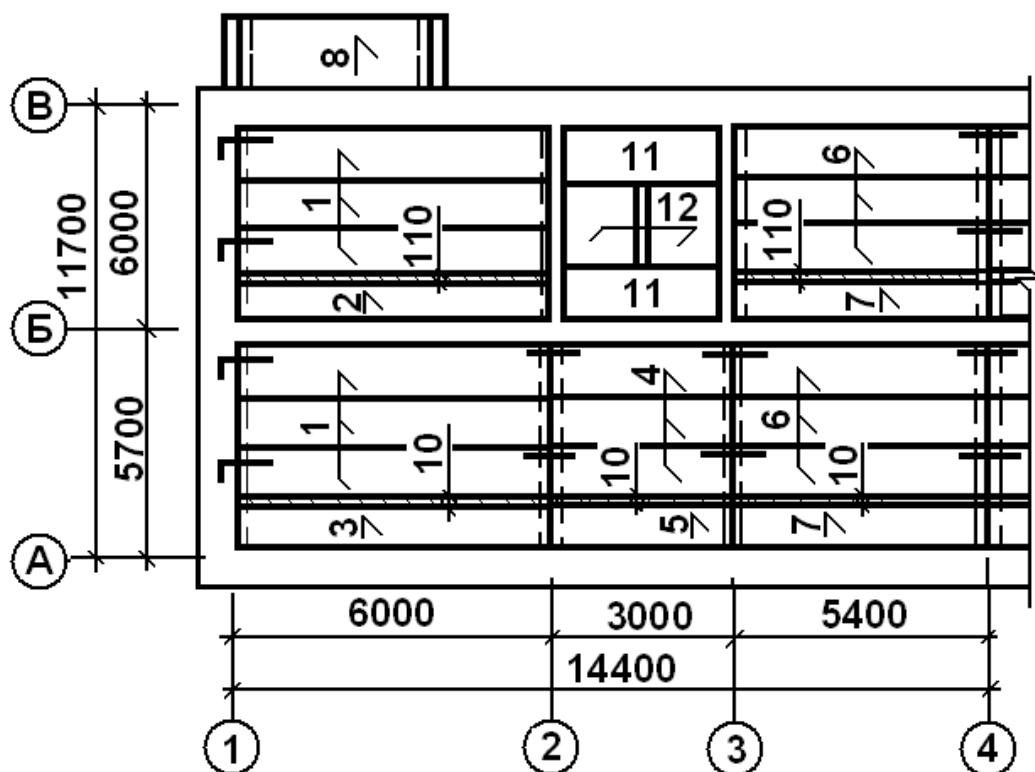


Рисунок 31 - Пример плана перекрытия для здания с поперечными несущими стенами

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6

Тема 1.4.13 Лестницы

Наименование работы: Расчет и разбивка лестничной клетки

Цель работы: Научится выполнять расчет лестничной клетки и графически изображать лестницу в плане и разрезе.

В результате выполнения практической работы студент должен

знать:

- виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;
- конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей.

уметь:

- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей.

Продолжительность работы: 4 ч

Оснащение: ноутбук, проектор, интерактивная доска, презентация «Практическая работа № 6. Лестницы», чертежные принадлежности, листы формата А 4 и А 3, макет кирпичного жилого здания.

Литература: Инструкционные карты по теме: «Расчет и разбивка лестничной клетки».

Критерии оценки выполнения практической работы:

«5» (отлично) – чертеж и расчет выполнены правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно. Работа сдана с соблюдением всех сроков. Соблюдены все правила оформления чертежа.

«4» (хорошо) – чертеж и расчет выполнены правильно, но недостаточны обоснования, рассуждения, допущены одна ошибка или два – три недочета. Обучающийся единожды обращается за помощью преподавателя. Работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия). Есть некоторые недочеты в оформлении чертежа.

«3» (удовлетворительно) – в заданиях допущены более одной ошибки или более трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя. Работа сдана с опозданием более трех занятий. В оформлении чертежа есть отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям.

«2» (неудовлетворительно) – выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полном объеме. Обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя. Работа сдана с нарушением всех сроков. Много нарушений правил оформления.

Порядок выполнения работы:

Исходными данными для данной работы является план этажа (практическая работа 2).

1. Принимаются размеры ступеней в марше.
2. Вычерчивается лестничная клетка в плане с указанием размеров.
3. Выполняется расчет лестничной клетки и расчет цокольного марша.
4. Оформляется расчет и чертеж лестничной клетки в масштабе 1:100 на листе формата А 4.
5. Вычерчивается лестница на листе формата А 3 в плане - фрагмент входа (масштаб 1:100) и в разрезе (масштаб 1:50) (рис. 34).

Указания по выполнению работы:

1. Принимаются размеры ступеней, исходя из нормального шага человека по наклонной плоскости.

$$b + a = 450 \text{ мм, где} \quad (13)$$

a - величина проступи (300 мм);

b – величина подступенка

$$b = 150 \text{ мм при высоте этажа } 3000, 2700, 3300 \text{ мм;}$$

$$b = 156 \text{ мм при высоте этажа } 2800 \text{ мм.}$$

2. Определяется высота одного марша

Так как лестница двухмаршевая:

$$h_m = H_{\text{эт}}/2, \quad (14)$$

где $H_{\text{эт}}$ – высота этажа.

3. Количество подступенков определяется по формуле:

$$n = h_m/b \quad (15)$$

4. Количество проступей в марше принимается на единицу меньше, т.к. последняя ступень входит в размер лестничной площадки

Количество проступей: $n - 1$

5. Определяется ширина лестничной клетки в чистоте:

$$A^1 = A - \text{привязка}, \quad (16)$$

где A - ширина лестничной клетки между осями.

6. Определяется ширина лестничного марша a_m :

$$a_m = (A^1 - e)/2, \quad (17)$$

где $e = 100$ - минимальный размер между лестничными маршами (из противопожарных требований).

7. Горизонтальная проекция марша d равна:

$$d = (n - 1)a \quad (18)$$

8. Определяется длина лестничной клетки в чистоте:

$$L^1 = L - \text{привязка}, \quad (19)$$

где L – длина лестничной клетки в осях.

9. Ширина лестничной площадки равна:

$$c = (L^1 - d)/2 \quad (20)$$

10. Расчет цокольного марша

Цокольный марш необходим при устройстве входа в здание через лестничную клетку. Высоту цокольного марша следует принимать в 6 ступеней.

Пример выполнения работы

Расчет лестничной клетки:

Дано: $H_{\text{эт}} = 3000$ мм;

$a = 300$ мм;

$b = 150$ мм.

Найти: n , $n - 1$, c , a_m , d .

Решение:

1. Определяется высота одного марша

$$h_m = H_{\text{эт}}/2 = 3000/2 = 1500 \text{ мм.}$$

2. Количество подступенков:

$$n = h_m/b = 1500/150 = 10 \text{ шт.}$$

3. Количество проступей: $n - 1 = 9$ шт.

4. Определяется ширина лестничной клетки в чистоте:

$$A^1 = A - \text{привязка} = 3000 - 250 - 250 = 2500 \text{ мм.}$$

5. Определяется ширина лестничного марша a_m :

$$a_m = (A^1 - e)/2 = (2500 - 100)/2 = 1200 \text{ мм.}$$

7. Горизонтальная проекция марша d равна:

$$d = (n - 1)a = 9 \cdot 300 = 2700 \text{ мм.}$$

8. Определяется длина лестничной клетки в чистоте:

$$L^1 = L - \text{привязка} = 6000 - 120 - 190 = 5690 \text{ мм.}$$

9. Ширина лестничной площадки равна:

$$c = (L^1 - d)/2 = (5690 - 2700)/2 = 1495 \text{ мм.}$$

10. Расчет цокольного марша

$$n = 6 \text{ шт.};$$

$$n - 1 = 5 \text{ шт.};$$

$$d = 5 \cdot 300 = 1500 \text{ мм.};$$

$$h_{\text{цм}} = 6 \cdot 150 = 900 \text{ мм}$$

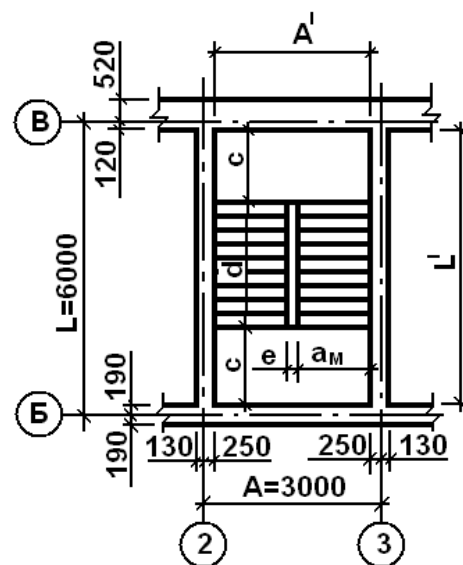


Рисунок 32 – Лестничная клетка

Тестовые задания для зачета

Выберите один правильный ответ

1. Под цифрой 1 на рисунке 33 обозначена...
 - а) площадочная балка;
 - б) лестничная площадка;
 - в) тетива.
2. Горизонтальная плоскость ступени называется...
 - а) подступенком;
 - б) проступью,
 - в) тетивой.
3. Ширина лестничного марша в секционном жилом доме должна быть не менее...
 - а) 1,2 м;
 - б) 1,05 м;
 - в) 1 м.
4. Ограждение лестничного марша выполняется высотой...
 - а) 1,2 м;
 - б) 1 м;
 - в) 0,9 м.
5. Вертикальная плоскость ступени называется...
 - а) подступенком;
 - б) проступью,
 - в) тетивой.

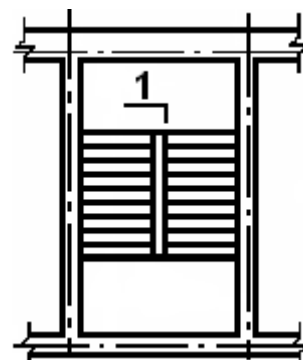
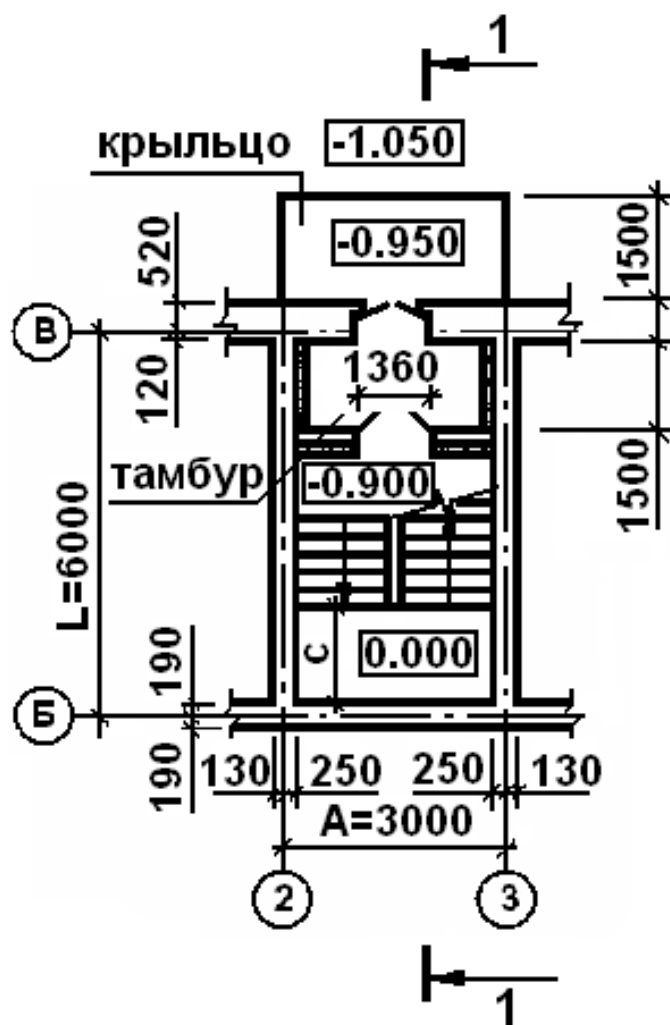


Рисунок 33 – Элементы лестницы



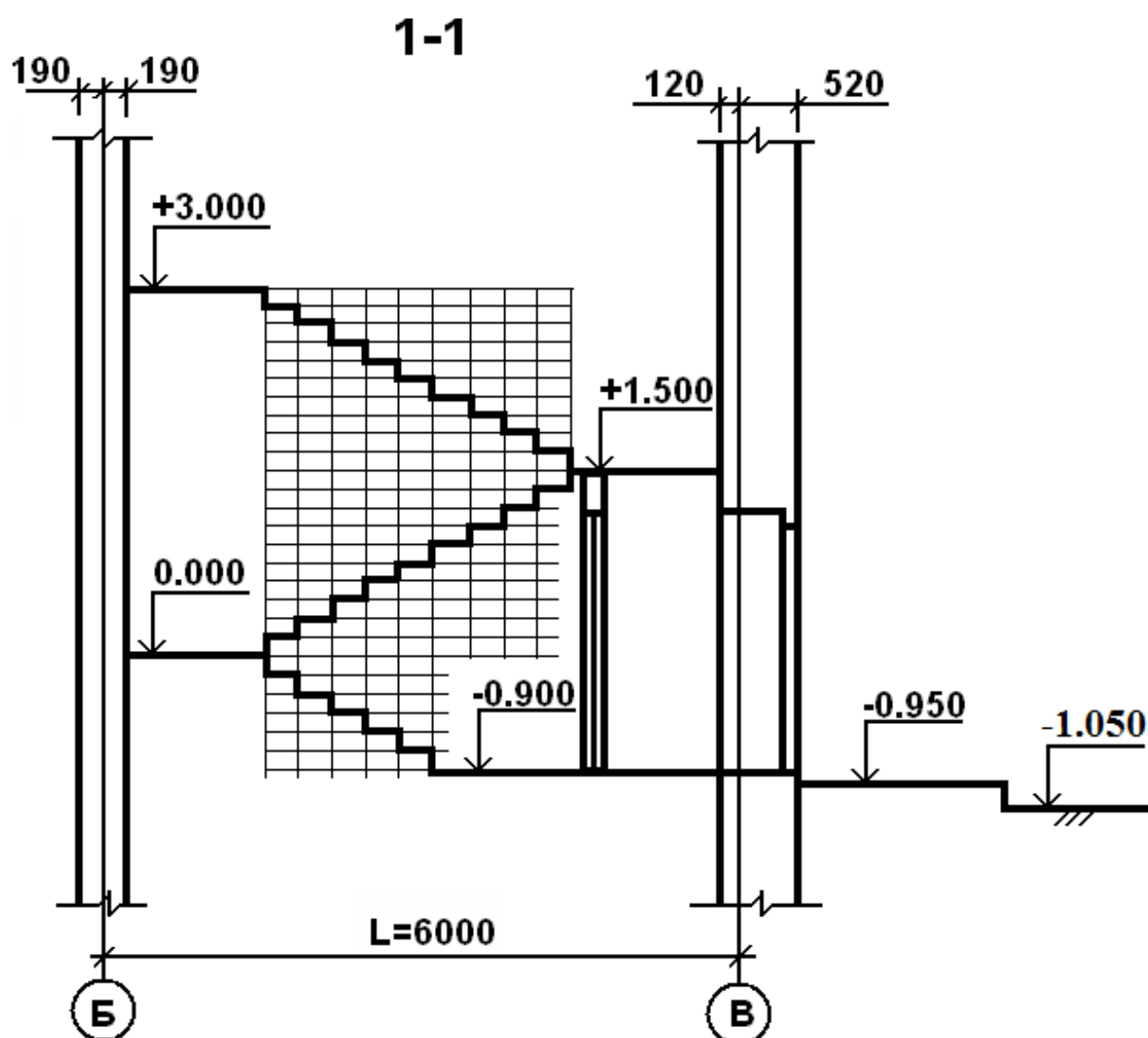


Рисунок 34 – Пример выполнения работы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7

Тема 1.2.22 Основы планировки населенных мест

Наименование работы: Разработка схемы планировочной организации земельного участка

Цель работы: Научить студентов проектировать генеральный план участка и определять технико-экономические показатели генплана.

В результате выполнения практической работы студент должен

знать:

- принципы проектирования схемы планировочной организации земельного участка;
- требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей.

уметь:

- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей.

Продолжительность работы: 4 ч

Оснащение рабочего места: Чертежные принадлежности.

Литература: Инструкционная карта по теме «Разработка схемы планировочной организации земельного участка»

Опережающее задание студентам: начертить на формате рамку и основную надпись

Критерии оценки выполнения практической работы:

«5» (отлично) – чертеж и технико-экономические показатели выполнены правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно. Работа сдана с соблюдением всех сроков. Соблюдены все правила оформления чертежа. Обучающий может точно ответить на контрольные вопросы.

«4» (хорошо) – чертеж и технико-экономические показатели выполнены правильно, но недостаточны обоснования, рассуждения, допущены одна ошибка или два – три недочета. Обучающийся единожды обращается за помощью преподавателя. Работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия). Есть некоторые недочеты в оформлении чертежа. На контрольные вопросы отвечает с одним замечанием.

«3» (удовлетворительно) – в заданиях допущены более одной ошибки или более трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя. Работа сдана с опозданием более трех занятий. В оформлении чертежа есть отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям. На контрольные вопросы отвечает с двумя замечаниями.

«2» (неудовлетворительно) – выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полном объеме. Обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя. Работа сдана с нарушением всех сроков. Много нарушений правил оформления. На контрольные вопросы не отвечает или отвечает менее, чем на половину вопросов.

Исходные данные:

Здание прямоугольной формы. Масштаб чертежа М 1:500.

Таблица 8 - Исходные данные

№ варианта	Размер здания, м	№ варианта	Размер здания, м
1	15х30	6	20х40
2	15х25	7	18х36
3	17х23	8	19х32
4	18х25	9	17х34
5	15х40	10	16х32

Задание: Начертить генеральный план участка и технико-экономические показатели генплана.

Порядок работы:

1. Рассмотрим размещение здания на участке (рис. 35).

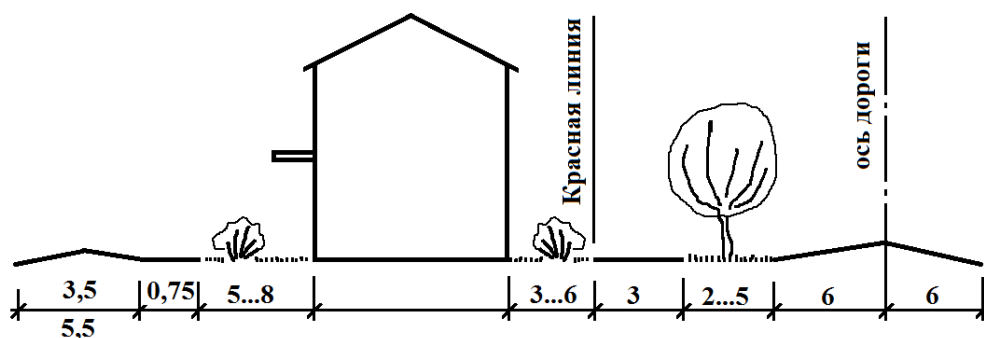


Рисунок 35 – Размещение зданий на генплане

2. Выносим границы участка генерального плана размером 80х80 м (рис. 36).

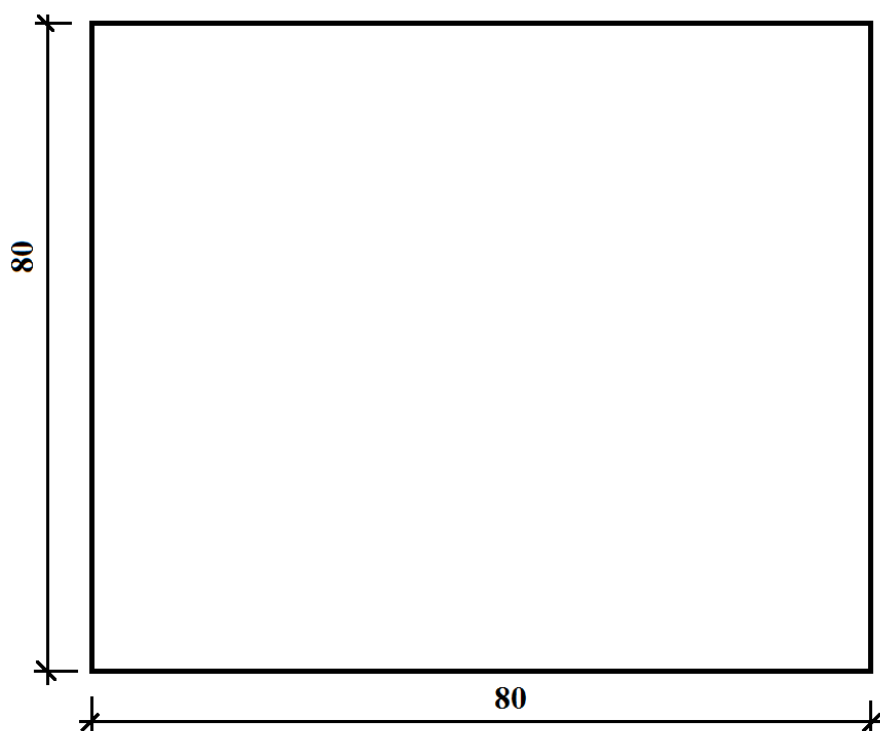


Рисунок 36 – Вынос границ участка генплана

3. Вычерчиваем дорогу шириной 12 м. Для этого от верхней границы участка откладываем половину ширины дороги – 6 м и проводим ось дороги штрихпунктирной тонкой линией. Затем проводим вторую часть дороги – 6 м. Размеры не забываем переводить в масштаб (рис. 37).

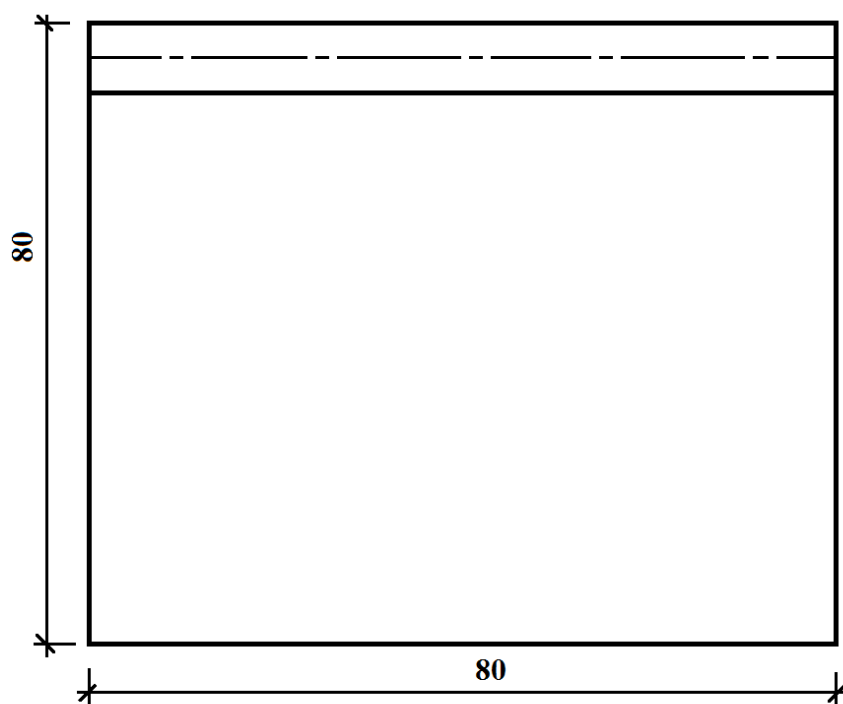


Рисунок 37 – Устройство дороги

4. От дороги отступаем 2 м: здесь будут размещаться деревья рядовой посадки. Расстояние между деревьями при рядовой посадке 4—6 м (рис. 38).

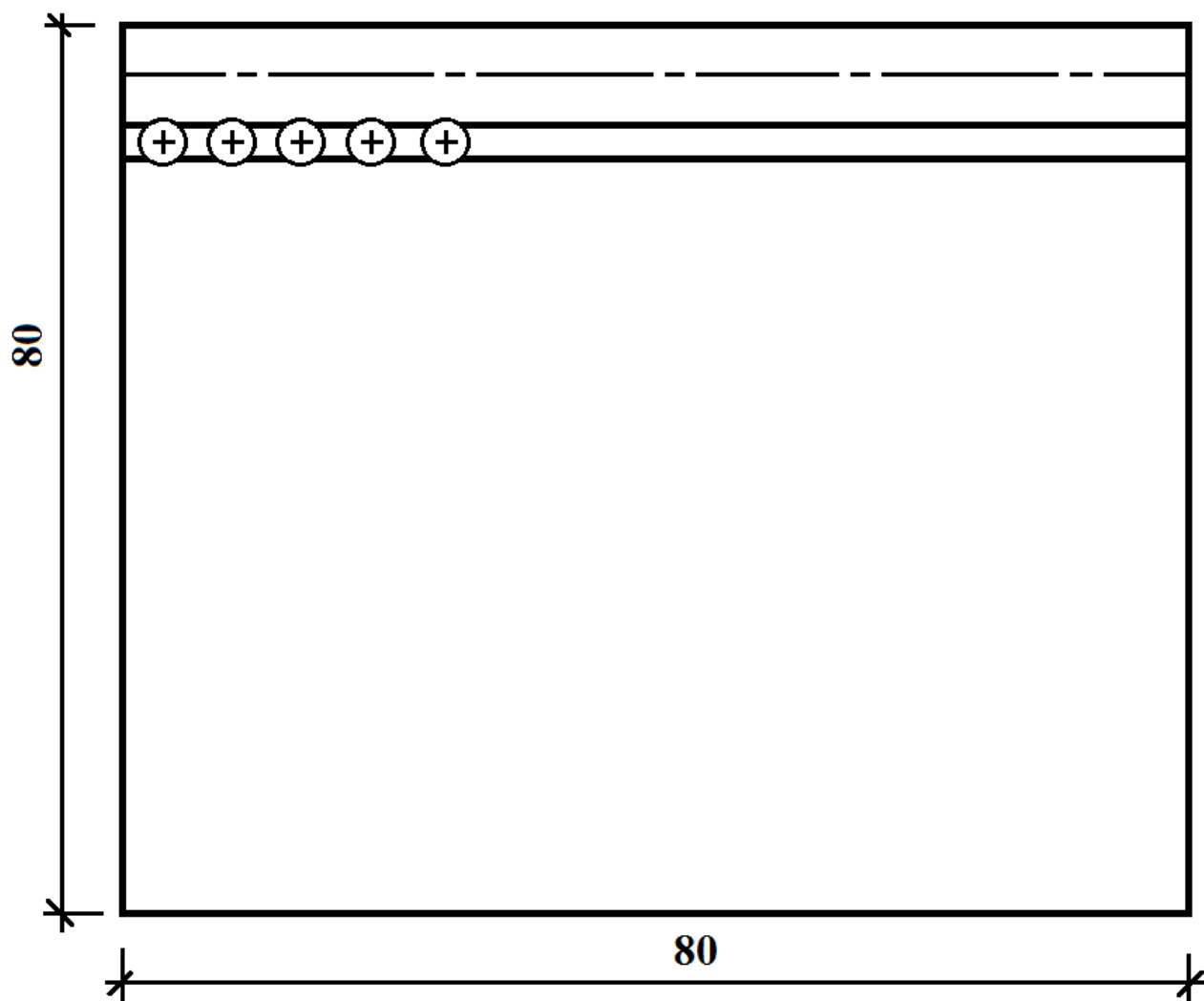


Рисунок 38 – Размещение деревьев рядовой посадки

5. Вычерчиваем тротуар шириной 3 м. По внутренней кромке тротуара проходит красная линия. Красная линия – условная граница застройки (рис. 39).

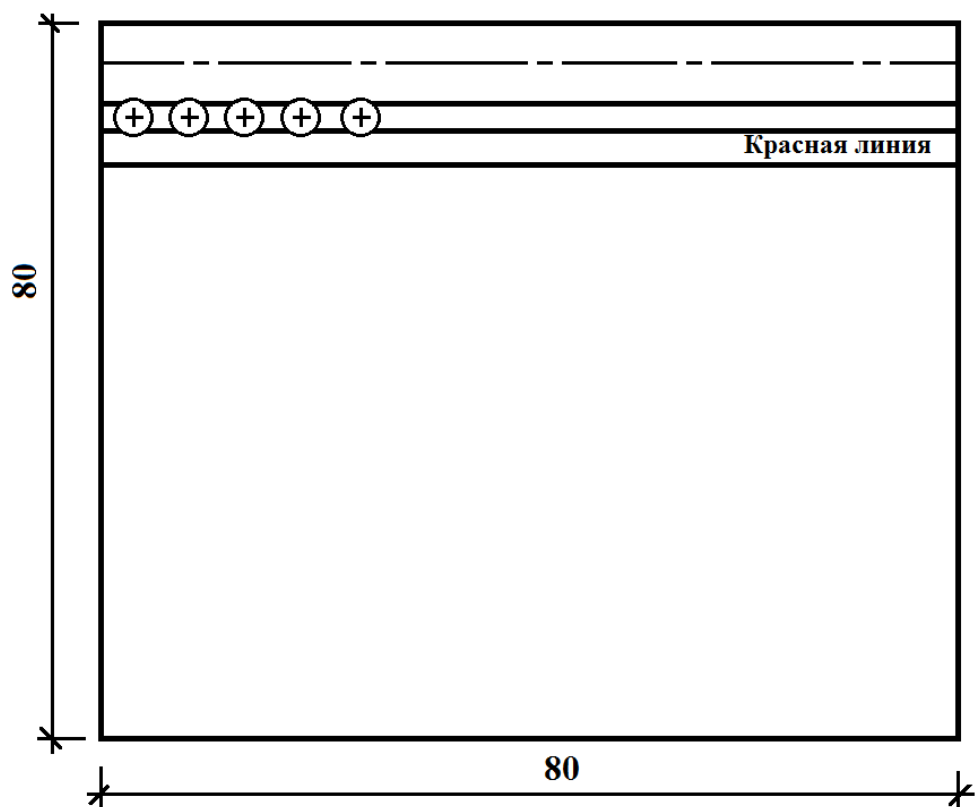


Рисунок 39 – Размещение тротуара

6. Отступ от красной линии 3 м, поэтому от края тротуара отступаем 3 м (рис. 40).

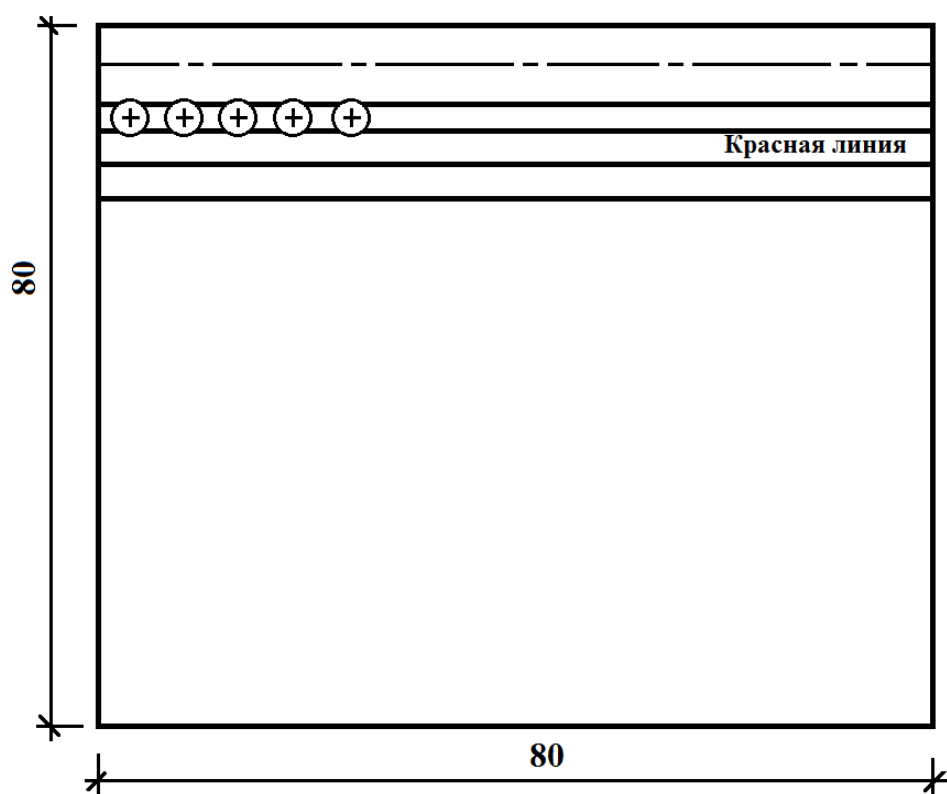


Рисунок 40 – Отступ от красной линии 3 м

7. Отступаем слева 5м и размещаем свое здание (рис. 41).

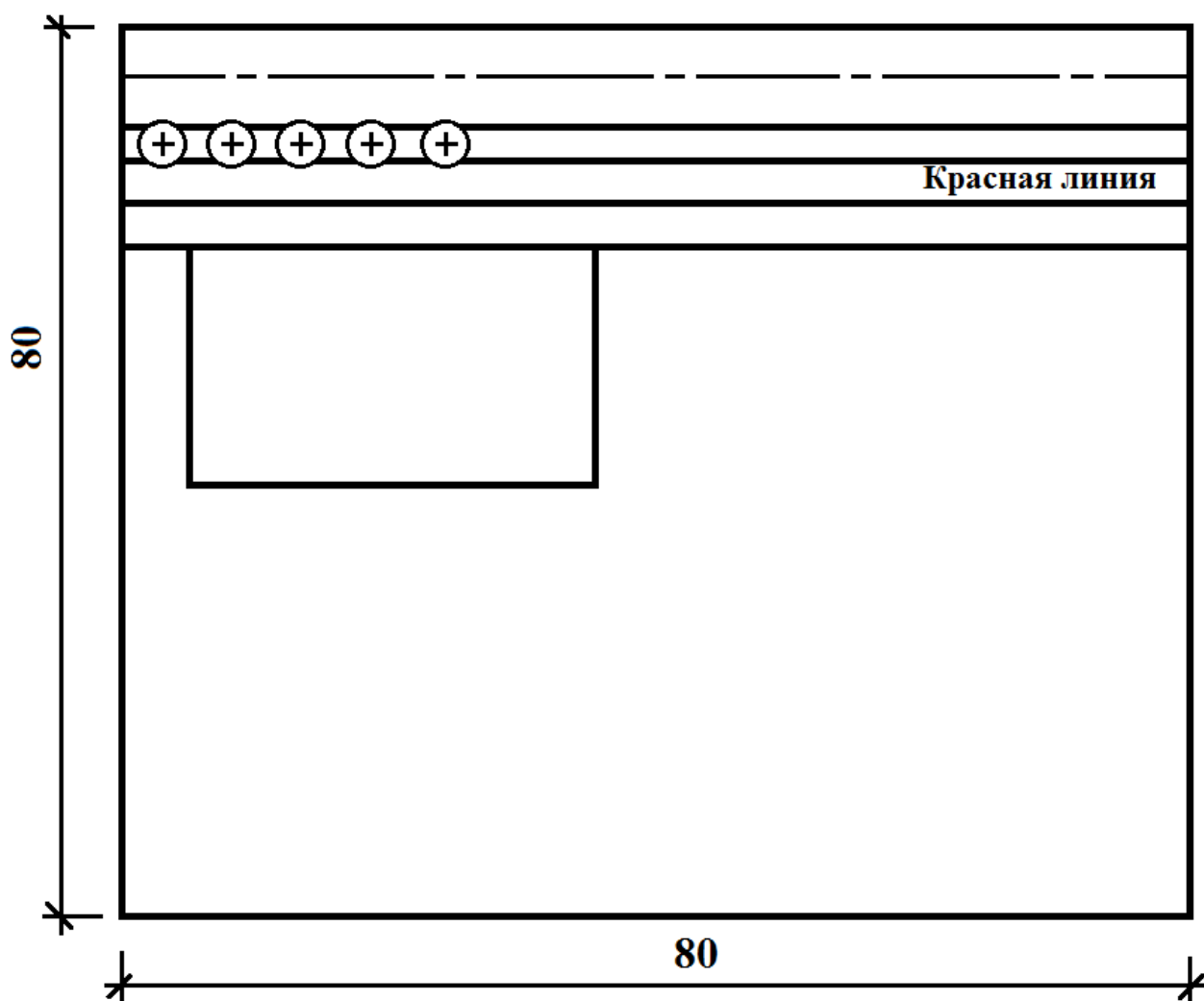


Рисунок 41 – Размещение проектируемого здания

8. От дома откладываем 5 м – газон с цветником (рис. 42).

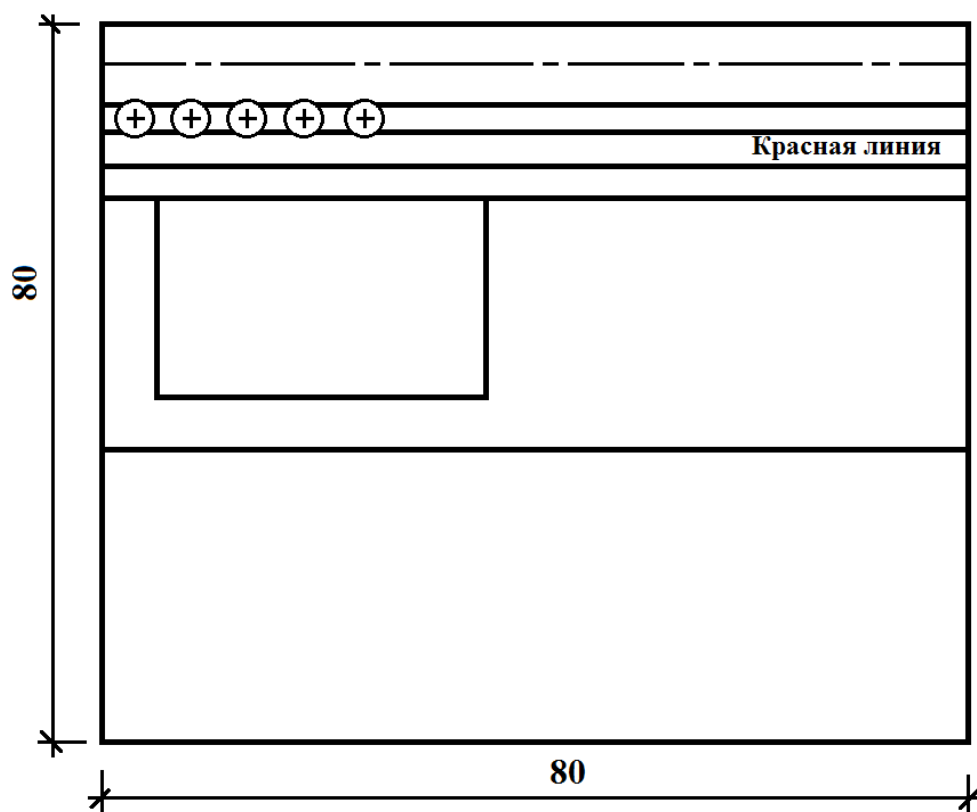


Рисунок 42 – Размещение газонов и цветников

9. От газона откладываем 0,75 м – тротуар, затем 6 м – дорогу двухстороннего движения (рис. 43).

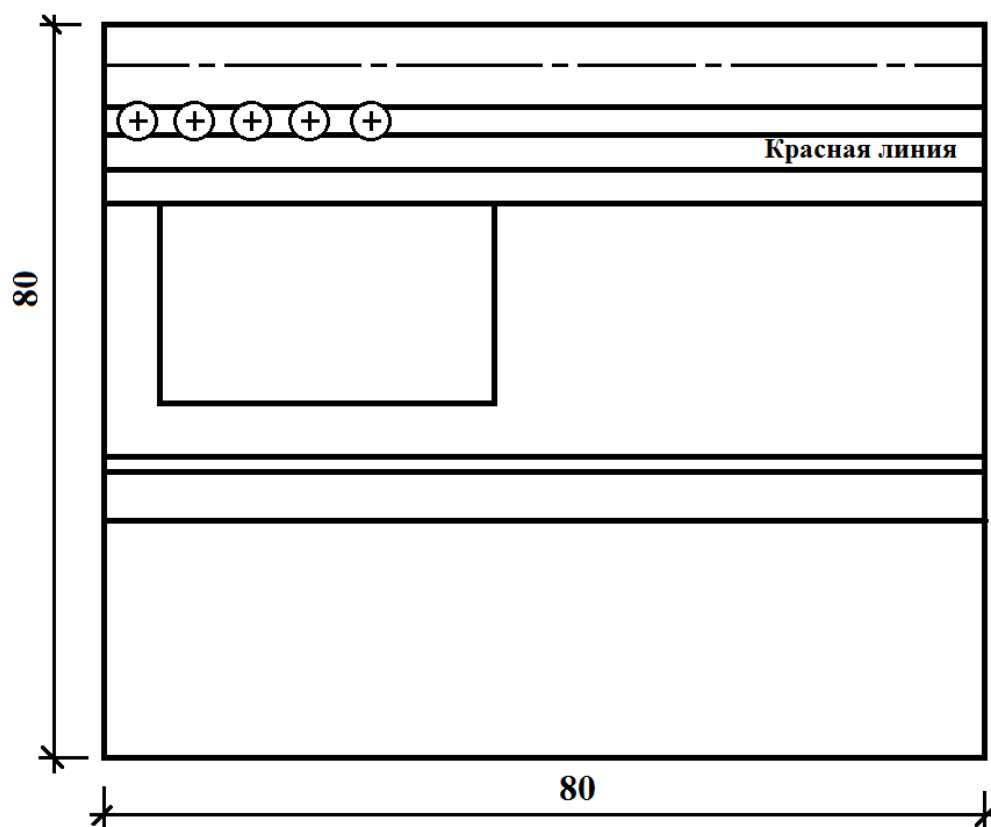


Рисунок 43 – Размещение тротуара и дороги

10. Справа от своего здания вычерчиваем газон 5 м и тротуар 0,75 м (рис. 44).

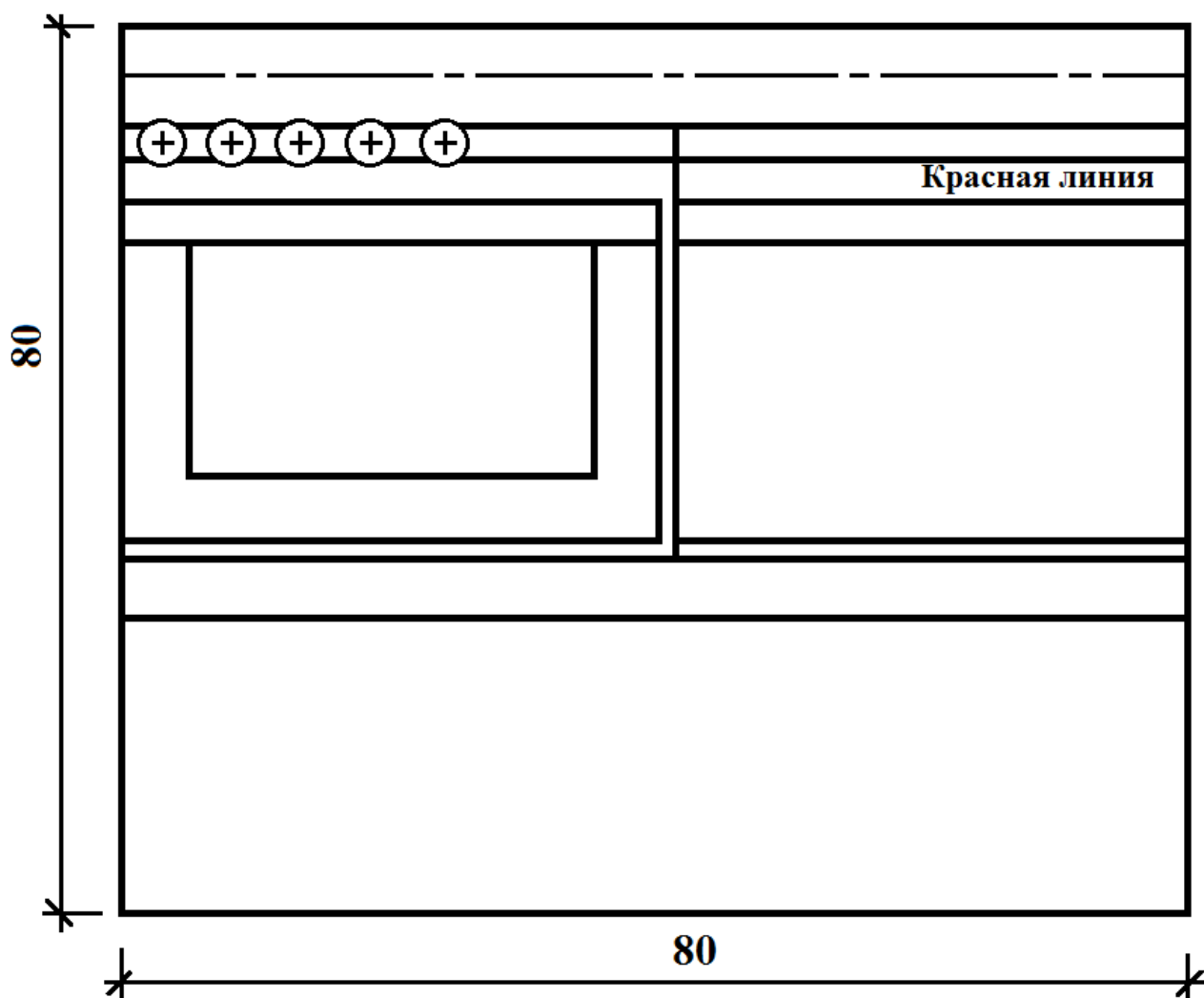


Рисунок 44 – Размещение газона и тротуара

11. От тротуара отмеряем 6 м – дорогу двухстороннего движения (рис. 45).

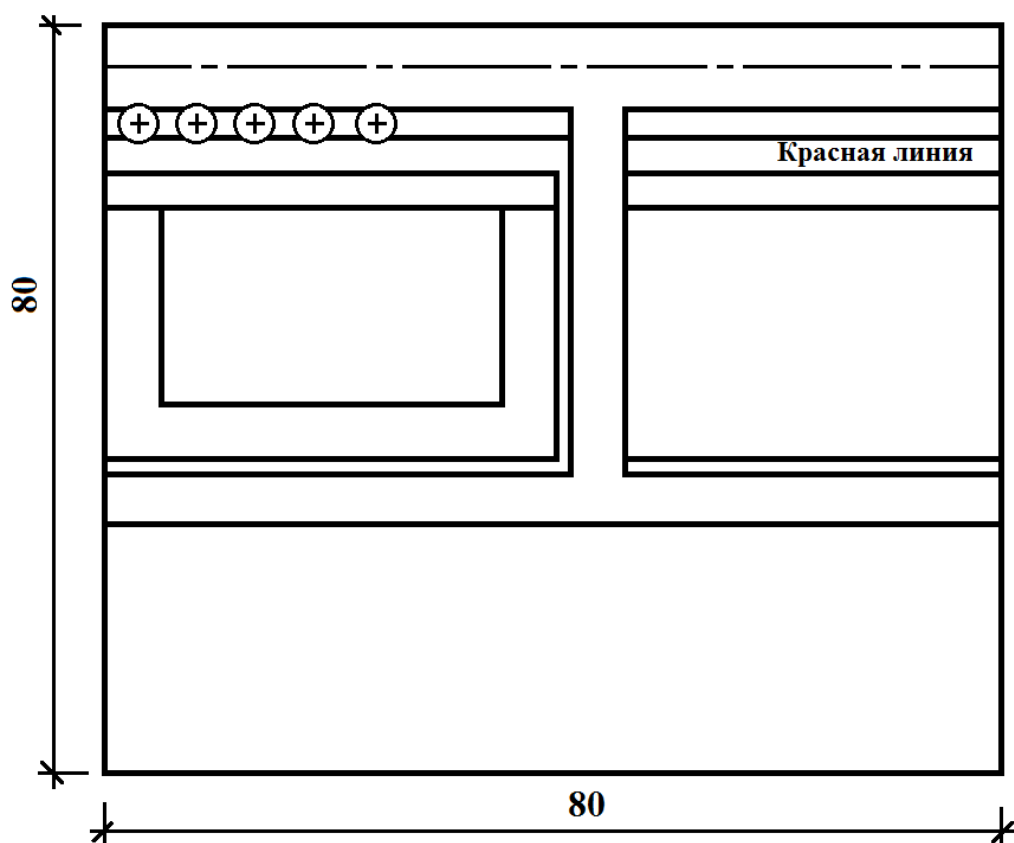


Рисунок 45 – Размещение дороги

12. От дороги отмеряем 0,75 м – тротуар (рис. 46).

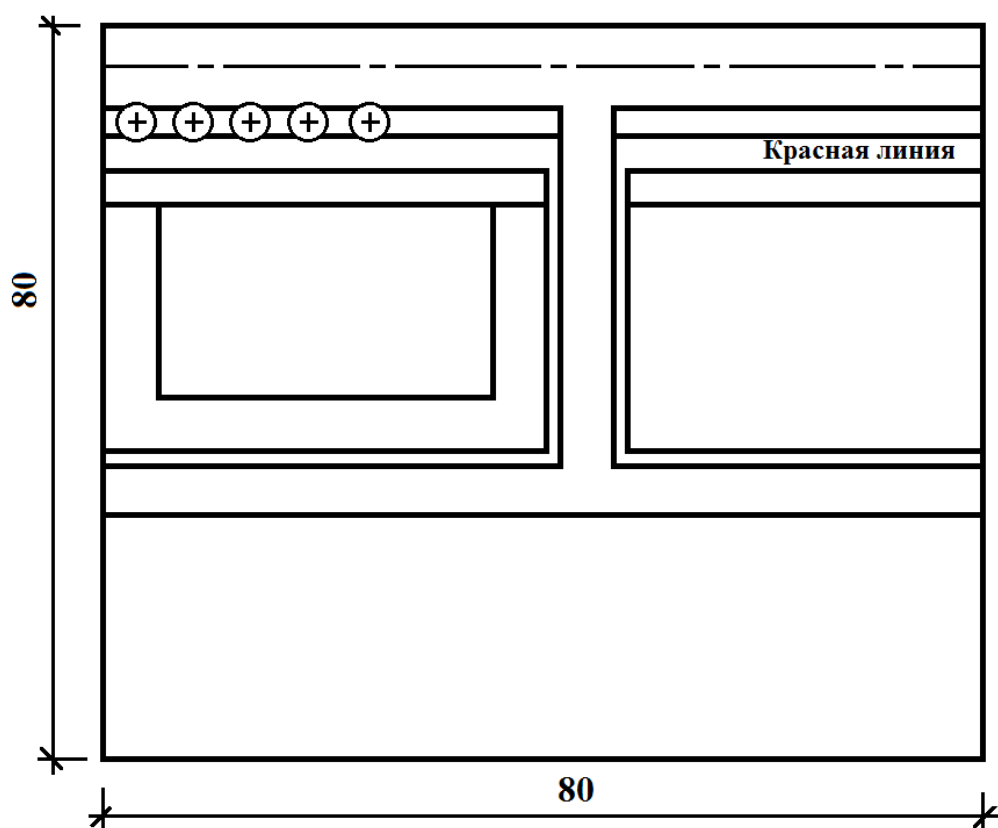


Рисунок 46 – Размещение тротуара

13. От тротуара отступили 5 м (газон) и размещаем существующее здание произвольного размера (рис. 47).

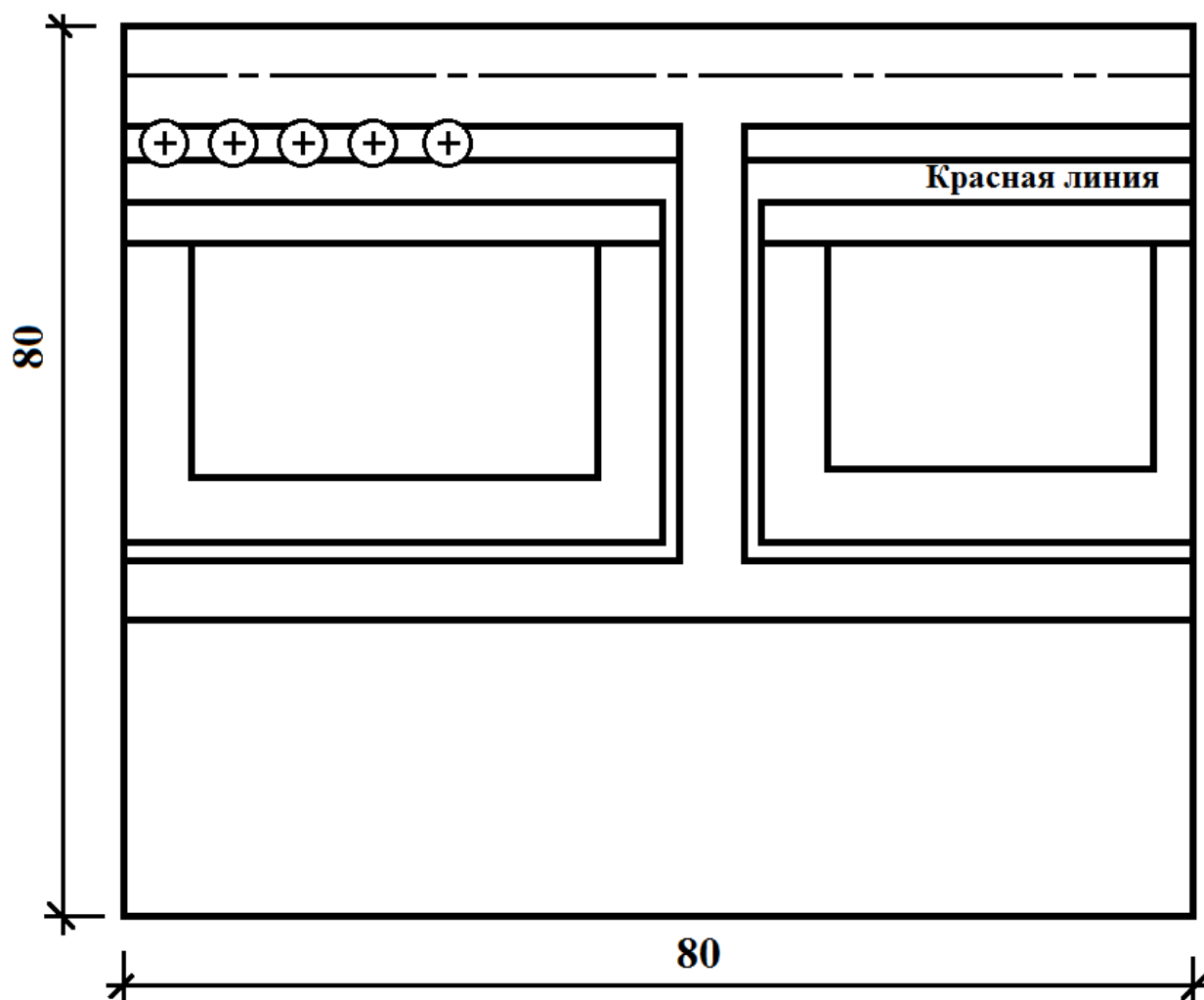


Рисунок 47 – Размещение существующего здания

14. Радиусы закругления проезжей части улиц и дорог по кромке тротуаров и разделительных полос (рис. 48) следует принимать не менее, м:

для магистральных улиц и дорог регулируемого движения.....	8
местного значения.....	5.

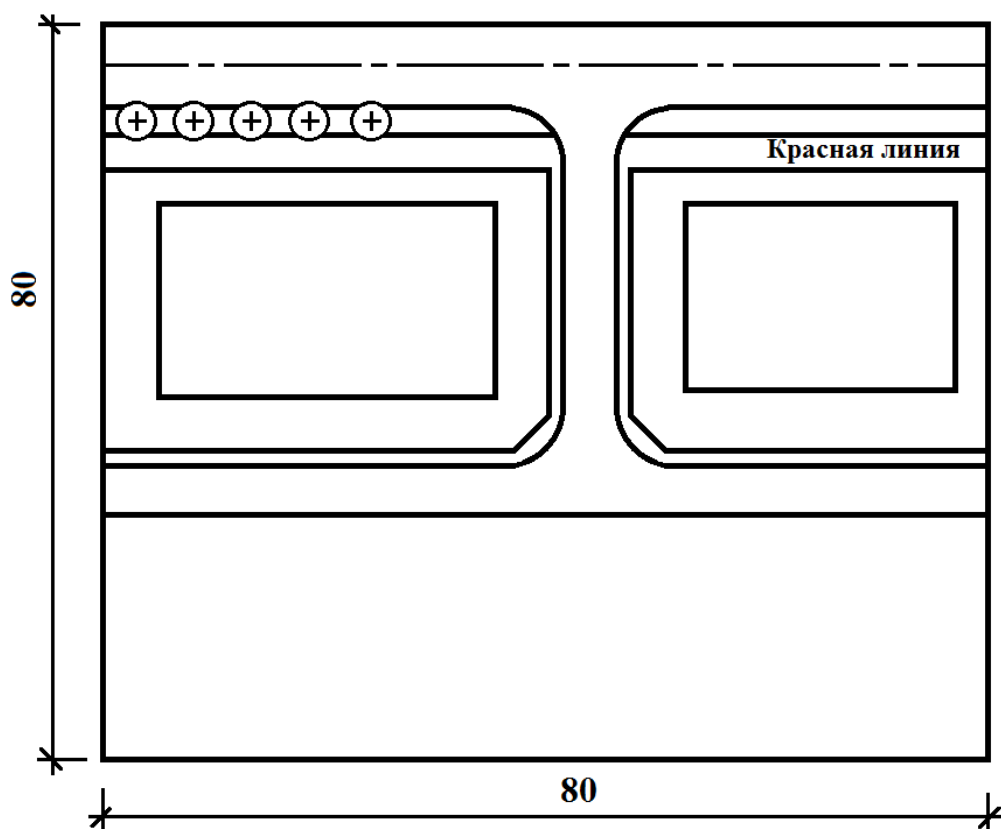


Рисунок 48 – Закругление дорог

15. Вычерчиваем подходы к зданиям шириной 3 м (рис. 49).

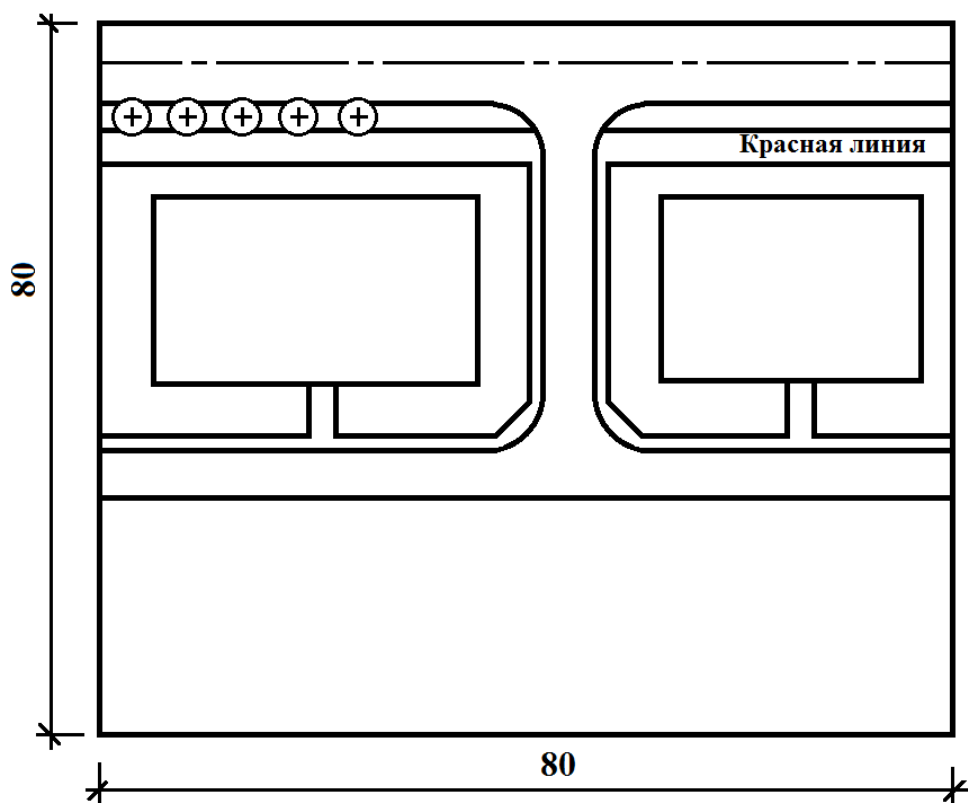


Рисунок 49 – Размещение подходов к зданиям

16.Вычерчиваем гостевые автостоянки у жилых зданий шириной 3,5 м (рис. 50).

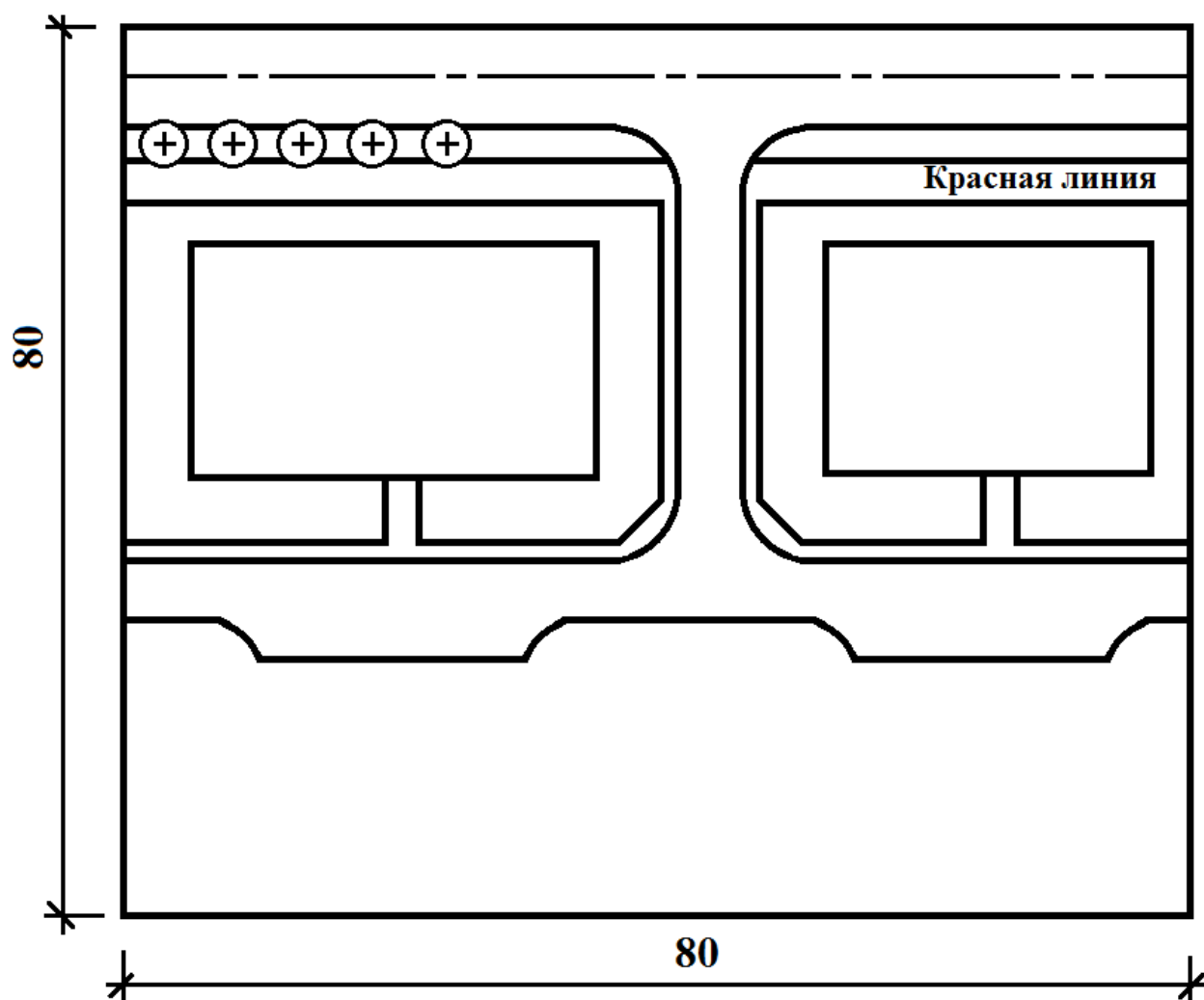


Рисунок 50 – Размещение гостевых автостоянок

17.Размещаем у дворовой дороги площадку для мусоросборников размером 3х6 м (рис. 51).

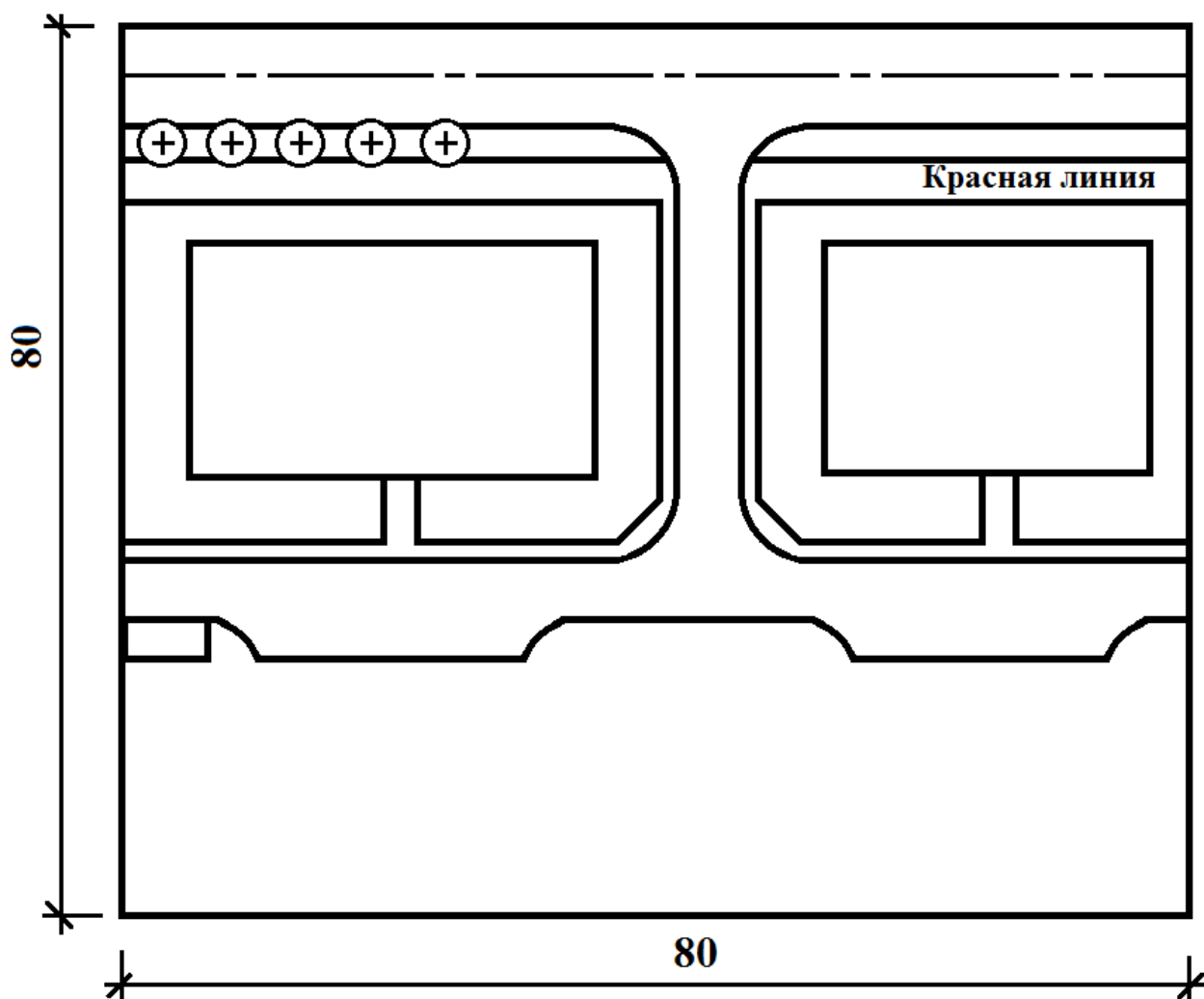


Рисунок 51 – Размещение площадки для мусоросборников

18. На свободном пространстве размещаем площадки (рис. 52). Размеры площадок приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Рекомендуемые размеры площадок

Наименование площадки	Размеры, м
Игровое поле	60x40
Легкоатлетический сектор с прямой беговой дорожкой	1000 - 1500
Площадки:	
- гимнастическая	20x40
- баскетбольная	31x18
- волейбольная	14x23
- теннисная	36x18
- городошная	28x14
- для настольного тенниса	4.5x8

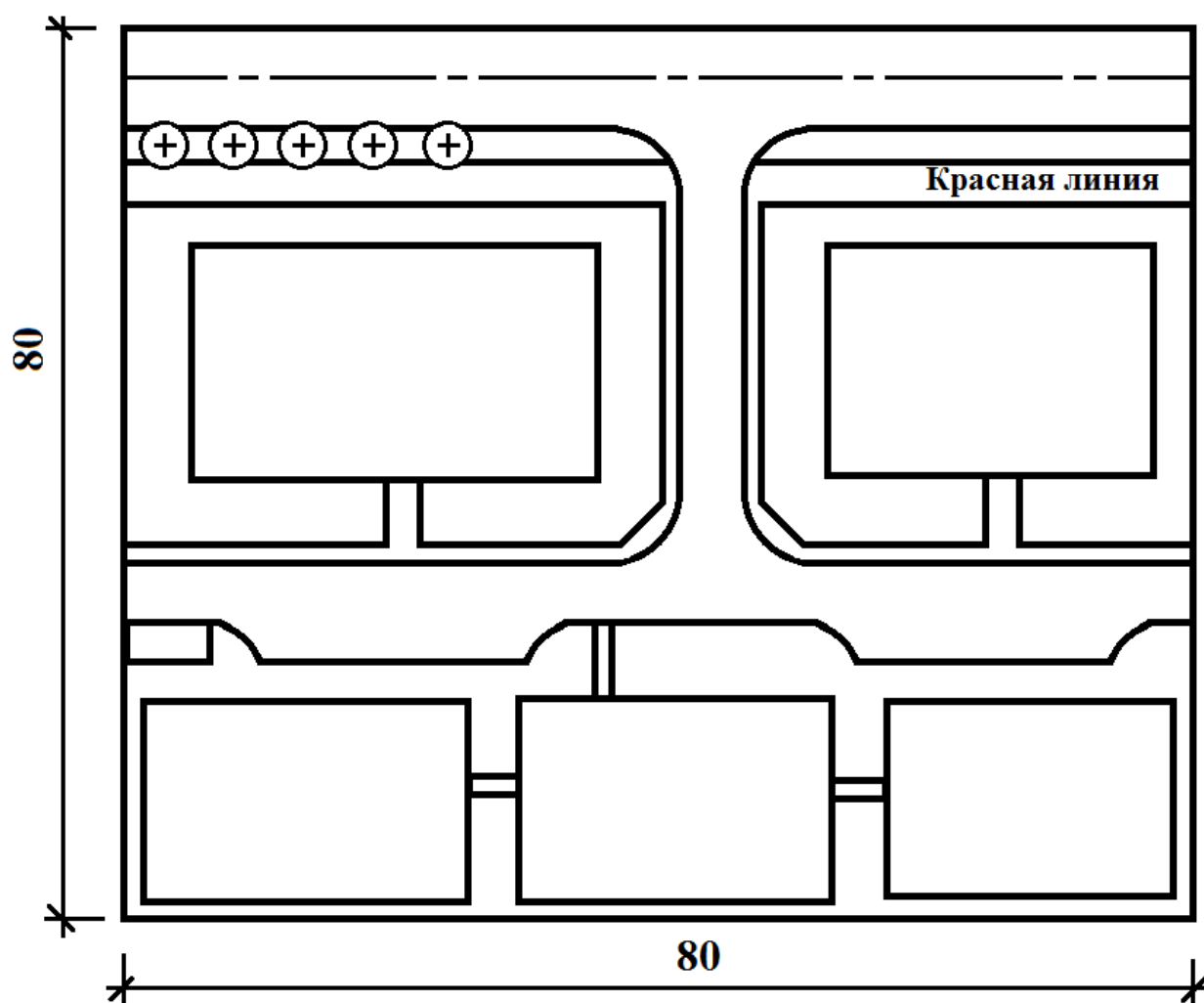
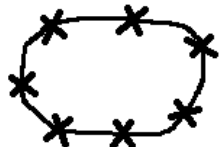
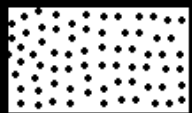
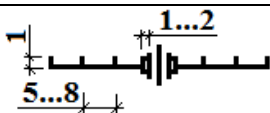


Рисунок 52 – Размещение площадок на участке

19. Выполняем озеленение участка (рис. 53). Условные обозначения приведены в таблице 10. Ширина полос кустарников составляет от 0,8 до 1,2 м. Показываем отступку проектируемого здания шириной 1 м, входную дверь и этажность.

Таблица 10 - Условные обозначения

Здание надземное		Площадка, дорожка, тротуар без покрытия	
Кустарник вьющийся (лианы)		Площадка, дорожка, тротуар с плиточным покрытием	

Кустарник рядовой посадки		Кустарник групповой посадки	
Деревья лиственные групповой посадки		Деревья лиственные рядовой посадки	
Цветник		Ограждение территории с воротами	
Газон			

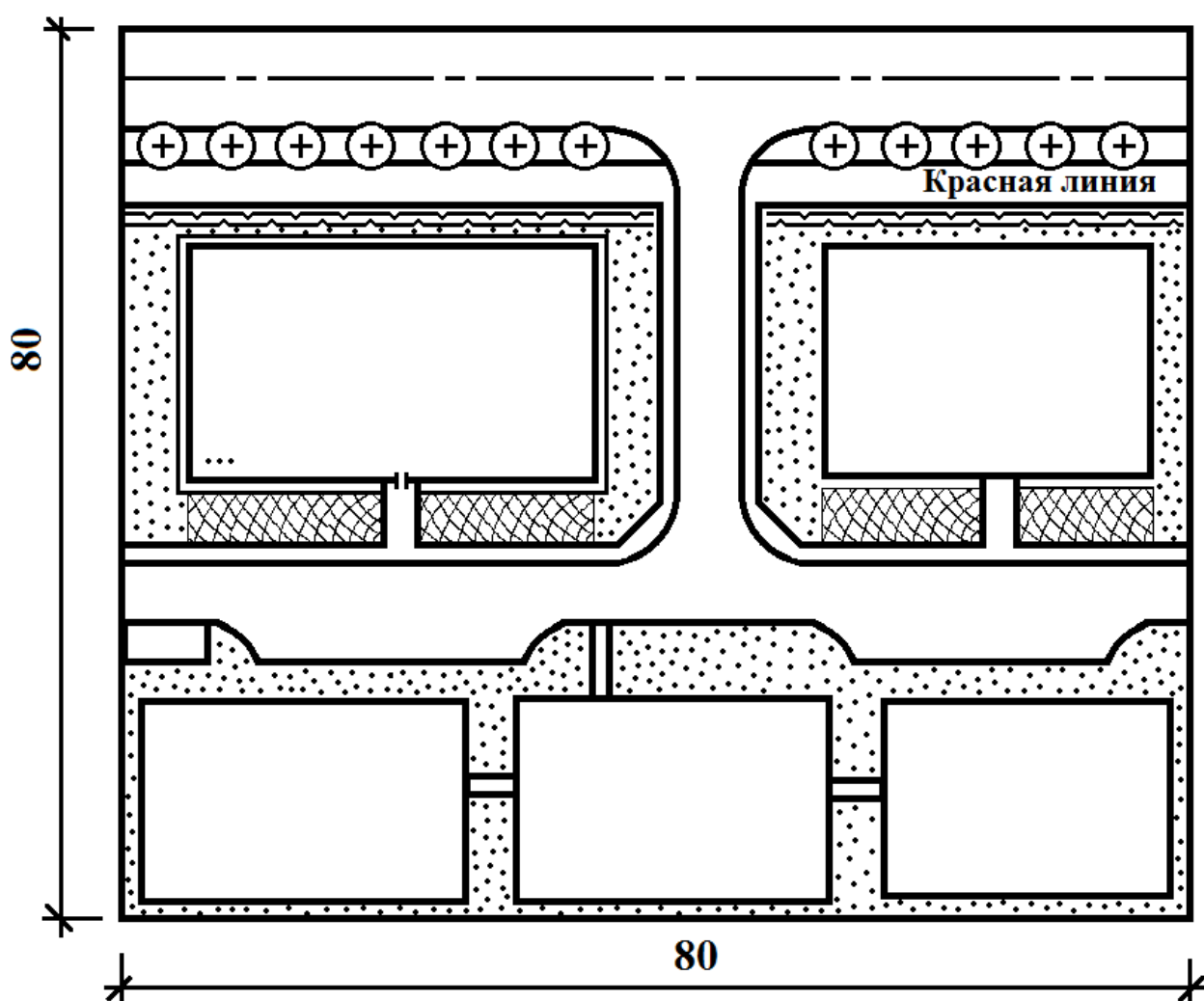


Рисунок 53 – Озеленение участка

20.Выполняем горизонтальную привязку проектируемого здания (рис. 54)

- указываются размеры здания в осях и его привязка к красной линии и существующим зданиям;
- через здание проводятся две размерные линии (горизонтальные и вертикальные), на которых указываются размеры (в м) здания и его привязка к другим элементам генплана.

За пределами чертежа указываем размеры участка в метрах.

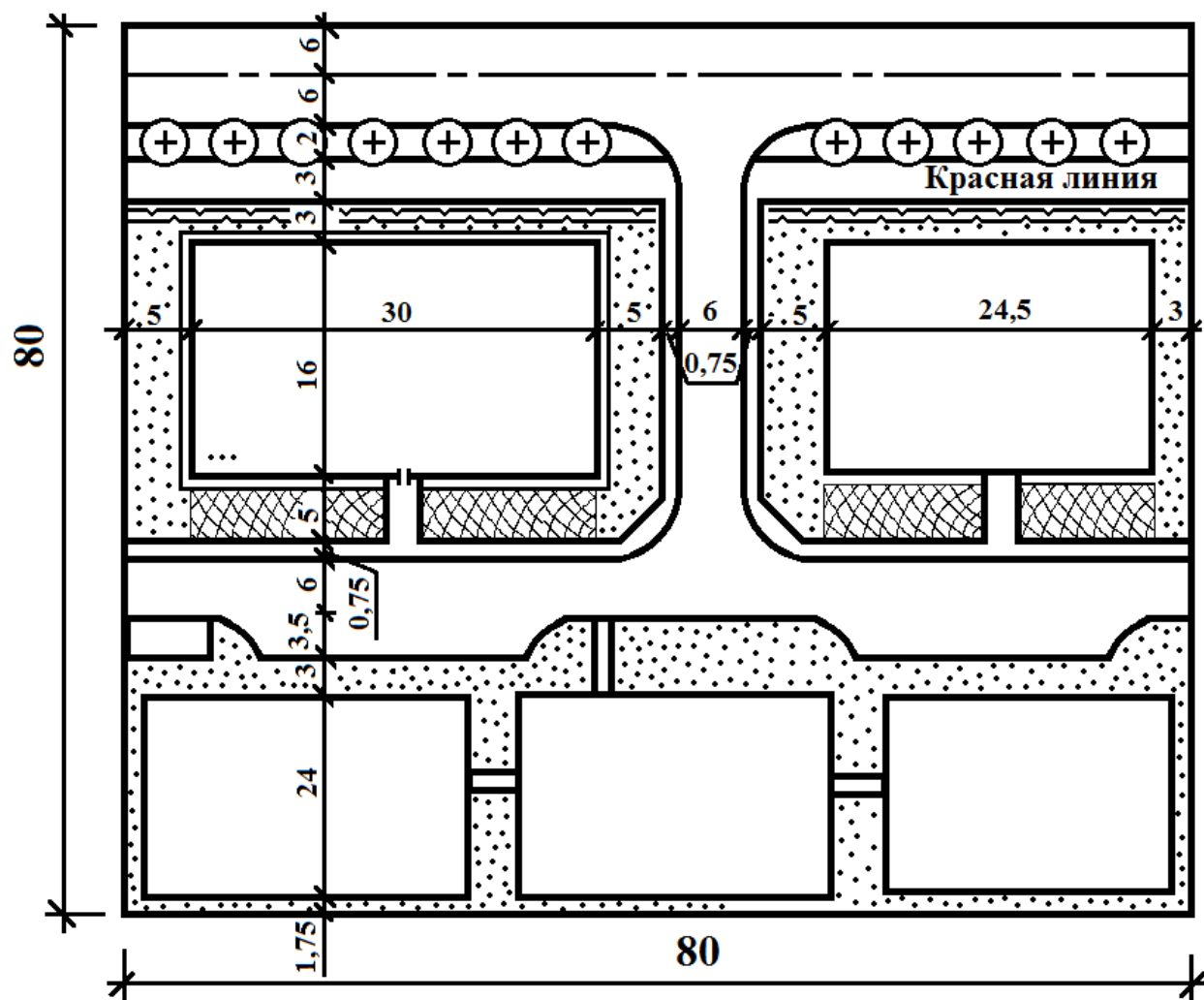


Рисунок 54 – Оформление чертежа

21.Просчитываем ТЭП генплана (рис. 55).

ТЭП генплана

	Наименование показателя	Количество	
		м ²	%
15	Площадь участка		100
10	Площадь застройки		
	Площадь озеленения и с естественным покрытием		
	Площадь с твердым покры- тием		
		60	20 20

Рисунок 55 – Таблица технико-экономических показателей генплана

Контрольные вопросы для защиты практической работы

1. Что такое генплан?
2. Покажите на чертеже проектируемое и существующее здания.
3. Покажите на чертеже тротуар, укажите его размеры.
4. Каким образом осуществляется озеленение участка?
5. Покажите на чертеже дорогу, укажите ее размеры и характеристики.
6. Какие площадки имеются на участке?
7. Как рассчитываются технико-экономические показатели генплана?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8

Тема 1.3.23 Классификация и конструктивные системы промышленных зданий, **Т 1.3.25** Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий

Наименование работы: Проектирование плана промышленного здания

Цель работы: Изучить особенности конструктивного решения одноэтажного промышленного здания

В результате выполнения практической работы студент должен

знать:

- виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;
- конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей.

уметь:

- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей.

Продолжительность работы: 2 ч

Оснащение рабочего места: Чертежные принадлежности.

Литература: Инструкционные карты по теме: «Проектирование плана промышленного здания»

Критерии оценки выполнения практической работы:

«5» (отлично) – чертеж выполнен правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно. Работа сдана с соблюдением всех сроков. Соблюдены все правила оформления чертежа.

«4» (хорошо) – чертеж выполнен правильно, но недостаточны обоснования, рассуждения, допущены одна ошибка или два – три недочета. Обучающийся единожды обращается за помощью преподавателя. Работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия). Есть некоторые недочеты в оформлении чертежа.

«3» (удовлетворительно) – в заданиях допущены более одной ошибки или более трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя. Работа сдана с опозданием более трех занятий. В оформлении чертежа есть отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям.

«2» (неудовлетворительно) – выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полном объеме. Обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя. Работа сдана с нарушением всех сроков. Много нарушений правил оформления.

Задание:

1. Вычертить план одноэтажного промышленного здания по заданным параметрам (табл. 11).
2. Обозначить привязку колонн к разбивочным осям.

Таблица 11 - **Исходные данные**

№ варианта	Шаг	Пролет	Длина здания	Крановое оборудование	Грузоподъемность	Сечение колонн, мм
1	6	24+12	48	-	-	400х400
2	6	18+18	60	Мостовой кран	10	400х600
3	12	12+12+12	48	Мостовой кран	16	500х800
4	12	18+18	48	Мостовой кран	50	500х1300
5	6	24+24	60	Мостовой кран	32	500х1000
6	6	24+12	48	Мостовой кран	20	400х800
7	6	18+12	54	Мостовой кран	32	500х1000
8	12	12+12+12	60	-	-	400х500
9	12	18+12	60	Мостовой кран	10	500х800
10	6	24+24	54	Мостовой кран	50	500х1300

Колонны фахверковые применить сечением 400х400 мм.

Указания по выполнению работы

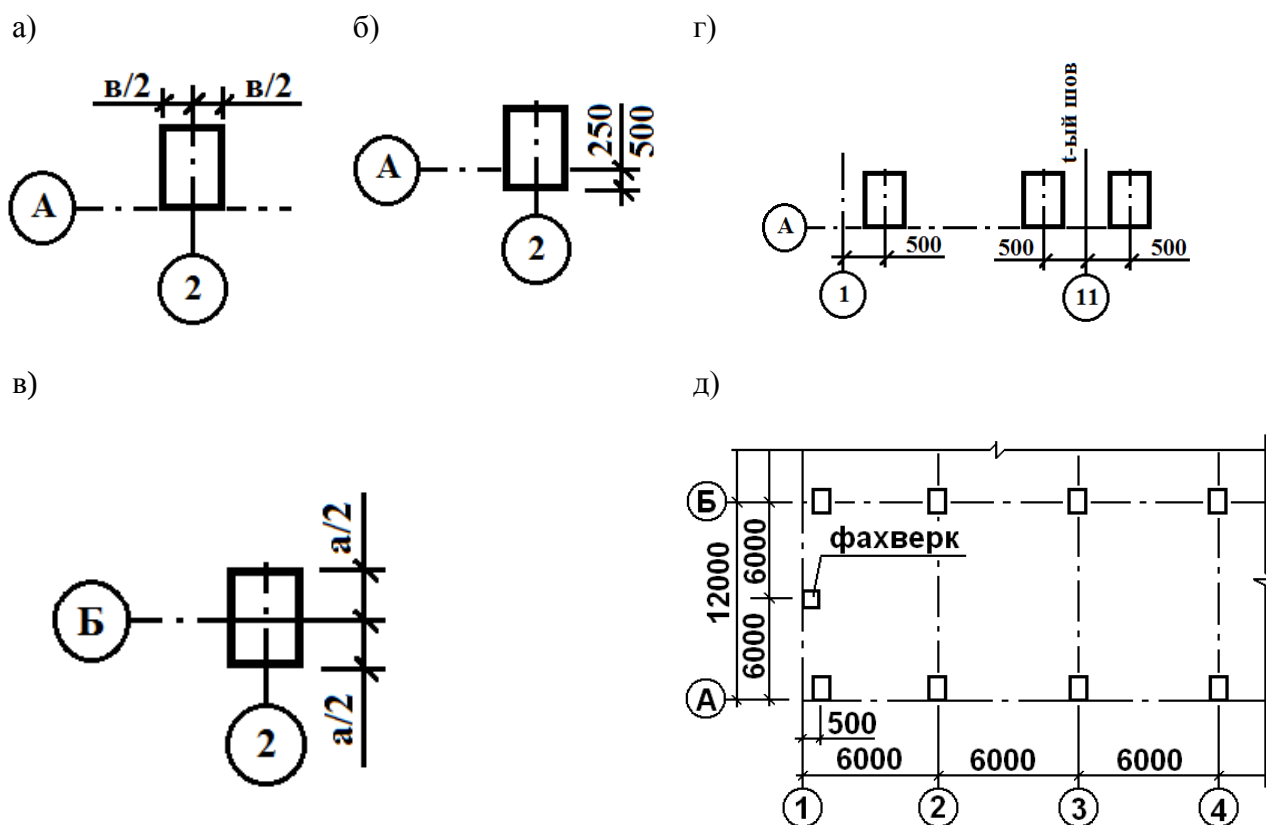
1. План этажа одноэтажного промышленного здания выполняется на формате А 3. Вычерчиваются разбивочные оси здания в масштабе 1:200.
2. Особое внимание обращается на:
 - вертикальные несущие элементы;
 - наличие подъемно-транспортных средств.
3. На чертеж наносятся колонны со своей привязкой. В соответствии с правилами привязки размещаются колонны каркаса относительно разбивочных осей (рис. 56):
 - 3.1 В зданиях без мостовых кранов при шаге колонн 6 м принимается «0» привязка крайних колонн к продольным разбивочным осям, то есть наружная грань колонн совмещается с продольной разбивочной осью.

3.2 В зданиях с мостовыми кранами грузоподъемностью до 30 тонн включительно при шаге колонн 6 м принимается «0» привязка крайних колонн к продольным разбивочным осям.

3.3 В зданиях с мостовыми кранами грузоподъемностью до 50 тонн включительно принимается привязка «250» или «500» крайних колонн к продольным разбивочным осям, то есть наружная грань колонн смещается с продольной разбивочной оси на 250 или 500 мм.

3.4 При шаге колонн 12 м принимается привязка «250» или «500» крайних колонн к продольным разбивочным осям.

3.5 Колонны средних рядов имеют центральную привязку к продольным разбивочным осям, то есть продольная ось делит колонну пополам.



а, б – соответственно «0» и «250» («500») привязка к крайним продольным разбивочным осям; в – центральная привязка к продольным осям; г – привязка к первой оси и конструктивное решение температурного шва; д – фрагмент схемы расположения колонн

Рисунок 56 – Правила привязки колонн к разбивочным осям

3.6 Привязка колонн к поперечным разбивочным осям принимается центральная за исключением колонн у торцовых стен здания и примыкающих к температурным швам.

3.7 Геометрические центры торцовых колонн и колонн примыкающих к температурным швам смещаются с крайних разбивочных осей здания на 500 мм. Температурный шов решается на парных колоннах.

3.8 Колонны торцового фахверка имеют «0» привязку к поперечным разбивочным осям.

4. На плане изображаются: стеновое ограждение, окна, ворота. Ворота для автомобильного транспорта принять 3х3 м. Снаружи у ворот устраивают пандус с уклоном 1:10. Стеновые панели принять толщиной 240 мм длиной 6 или 12 м в зависимости от шага колонн. В местах устройства ворот – стеновое ограждение из кирпича толщиной 510 мм. Окна – стальные оконные панели длиной 6 м.
5. Необходимо обозначить привязку колонн к разбивочным осям.
6. Показываются штриховой линией оси мостового крана и кран (размеры см. таблицу 12 – пролет и ширину крана).

Таблица 12 - Основные параметры мостовых кранов среднего режима работы

Грузоподъ- емность, т	Пролет крана, м	Крановый габарит, мм	Габарит крана от оси головки рельса, мм			Шири- на кра- на, мм
			вверх	вниз	наружу	
10	На 1,5 м менее пролета здания	2250	1900	250-900 по мере увели- чения проле- та	260	6300
20		2650	2400			
30		2950	2750			
50		3350	3150		300	6650

Пример выполнения работы

1. Выносим разбивочные оси в масштабе М 1:200 (рис. 57).

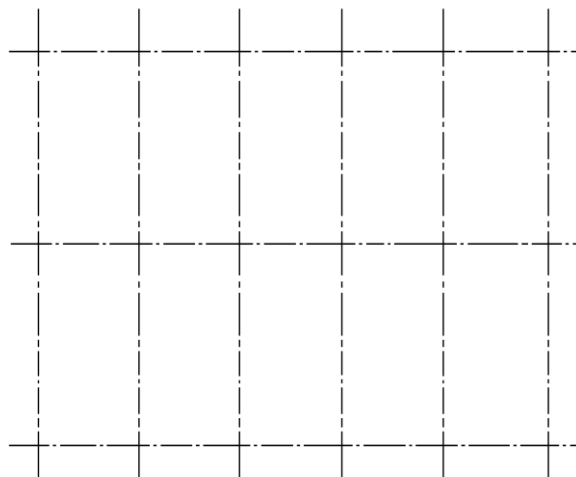


Рисунок 57 – Вынос разбивочных осей

2. Вычерчиваем колонны со своей привязкой к разбивочным осям (рис. 58).



Рисунок 58 – Вычерчивание колонн

3. Вычерчиваем стеновые панели толщиной 240 мм длиной 6 м, оконные стальные панели длиной 6 м (рис. 59).

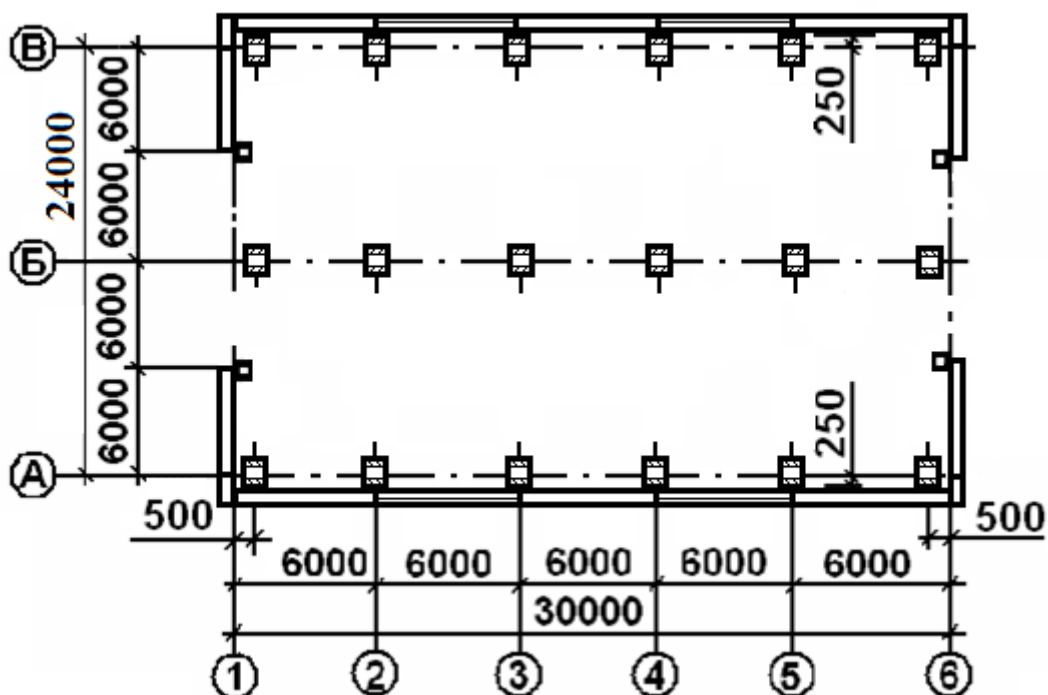


Рисунок 59 – Устройство стен и оконных панелей

4. Устанавливаем ворота шириной 3 м. В местах устройства ворот стеновые панели не устанавливаются. Устраивается стенка из кирпича толщиной 510 мм (рис. 60).

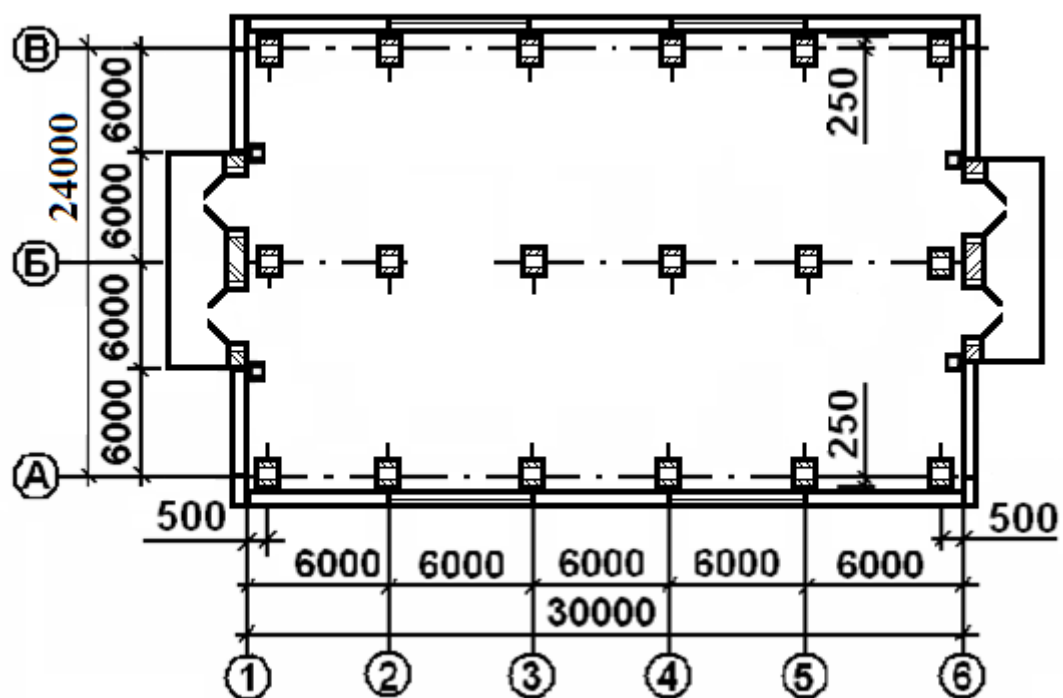


Рисунок 60 – Устройство ворот

5. Вычерчиваем ось крана и габариты крана (см. табл. 12 и рис. 61).

План этажа

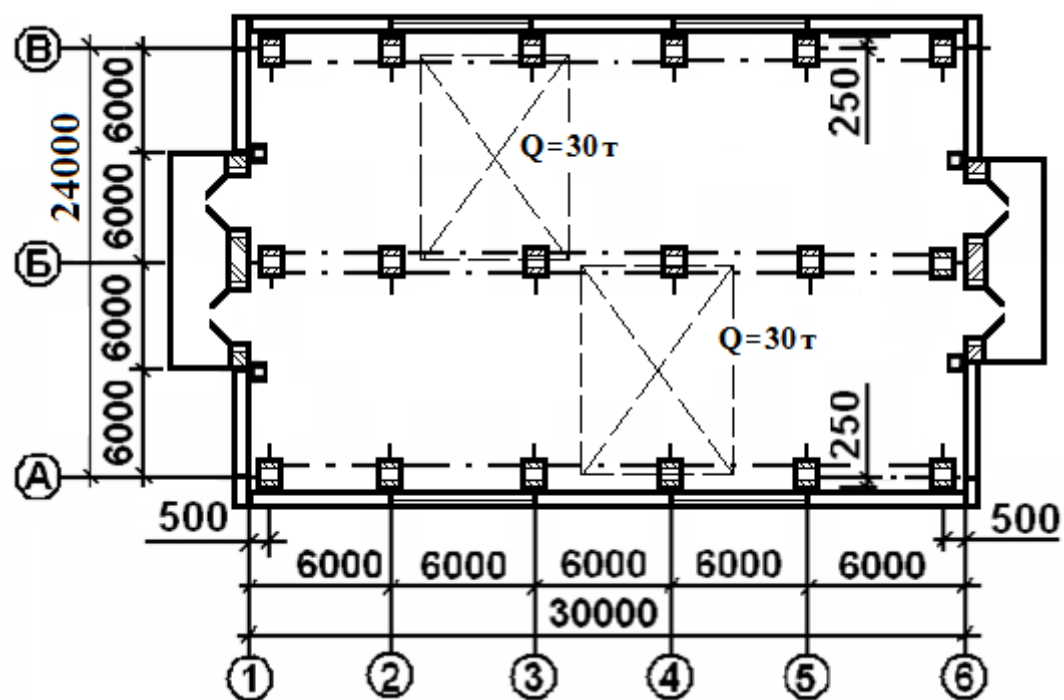
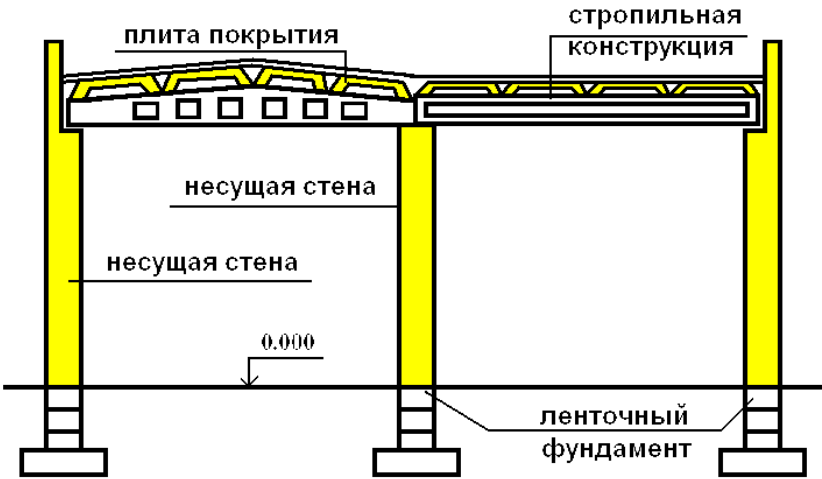
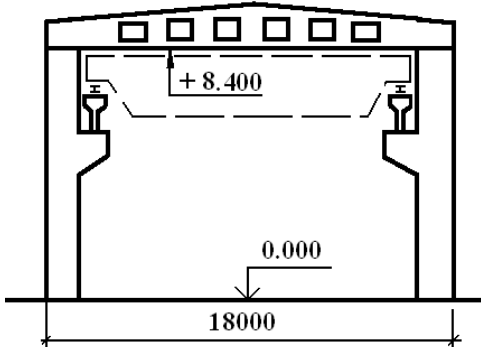
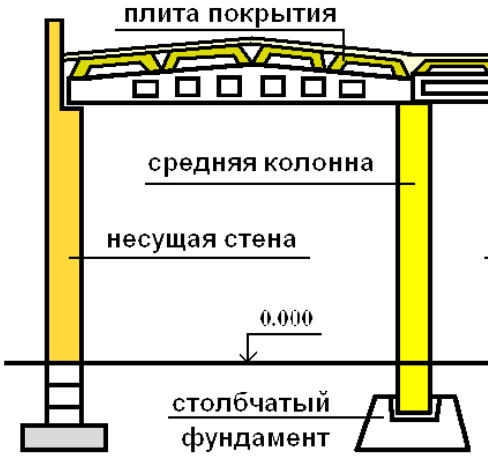


Рисунок 61 – Готовый чертеж

Тестовые задания для зачета

Определите конструктивную схему здания, заполните таблицу.

Таблица 13 – Конструктивные схемы одноэтажных промышленных зданий

Изображение	Конструктивная схема
	
	
	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9

Тема 1 3.24 Фундаменты и фундаментные балки

Наименование работы: Разработка схемы расположения столбчатого фундамента

Цель работы: научиться выполнять схему расположения элементов фундаментов промышленного здания

В результате выполнения практической работы студент должен

знать:

- виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;
- конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей.

уметь:

- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей.

Продолжительность работы: 2 ч

Средства: формат А - 3, чертёжные принадлежности

Литература:

1. Шерешевский И. А. Конструирование промышленных зданий – М.: Архитектура-С. – 168 с.
2. Инструкционные карты по теме: «Разработка схемы расположения столбчатого фундамента»

Опережающее задание студентам: начертить на формате рамку и основную надпись

Критерии оценки выполнения практической работы:

«5» (отлично) – чертеж выполнен правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно. Работа сдана с соблюдением всех сроков. Соблюдены все правила оформления чертежа.

«4» (хорошо) – чертеж выполнен правильно, но недостаточны обоснования, рассуждения, допущены одна ошибка или два – три недочета. Обучающийся единожды обращается за помощью преподавателя. Работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия). Есть некоторые недочеты в оформлении чертежа.

«3» (удовлетворительно) – в заданиях допущены более одной ошибки или

более трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя. Работа сдана с опозданием более трех занятий. В оформлении чертежа есть отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям.

«2» (неудовлетворительно) – выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полном объеме. Обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя. Работа сдана с нарушением всех сроков. Много нарушений правил оформления.

Исходные данные: схема расположения колонн (практическая работа 8). Стены панельные самонесущие толщиной 200 мм. Масштаб чертежа 1:200.

Таблица 14 - Исходные данные

№ варианта	Сечение колонны, м	Сечение под- колонника, м (а _к , в _к)	Размеры по- дошвы, м (а, в)	Высота фун- дамента, м (Н)	Высота пли- ты, м (h)
1	0,4 x 0,4	0,9 x 0,9	1,5 x 1,5	1,5	0,3
2	0,6 x 0,4	1,2 x 1,2	2,1 x 1,5	1,8	0,45
3	0,8 x 0,5	1,5 x 1,2	3 x 1,8	2,4	0,3
4	1,3 x 0,5	2,1x1,2	3 x 1,8	2,4	0,45
5	1 x 0,5	1,8x1,2	3x1,8	1,8	0,3
6	0,8 x 0,4	1,5 x 1,2	3 x 2,1	1,5	0,3
7	1 x 0,5	1,8x1,2	3x1,8	2,4	0,45
8	0,5x0,4	1,2 x 1,2	2,1 x 1,5	1,5	0,45
9	0,8 x 0,5	1,5 x 1,2	3 x 2,1	1,8	0,3
10	1,3 x 0,5	2,1x1,2	3x1,8	2,4	0,45

Фахверковая колонна сечением 400x400 мм, фундамент сечением 1500x1500 мм, подколонник 900x900 мм, высота равна высоте фундамента основного каркаса.

Ход работы

1. На формате А-3 начертить по своим размерам фундамент монолитный в плане и в разрезе в масштабе М 1:20.
2. Вынести оси в масштабе 1:200.
3. Начертить фундаменты столбчатые под крайние, средние колонны со своей привязкой.
4. Указать привязку фундамента крайней торцевой колонны к разбивочным осям здания.
5. Начертить фахверковые фундаменты.
6. Вычертить фундаментные балки под самонесущие наружные стены из сте-

новых панелей.

7. Подобрать по каталогу фундаменты, фундаментные балки.

Теоретическая часть

Промышленные здания каркасного типа имеют **столбчатые фундаменты**. Монолитный столбчатый фундамент под железобетонную колонну (рис. 62) условно делится на две части: подколонник и плиту, которая может иметь одну, две или три ступени. В верхней части подколонника размещен стакан для колонны. Стакан поверху на 150 мм, понизу на 100 мм больше размеров колонны.

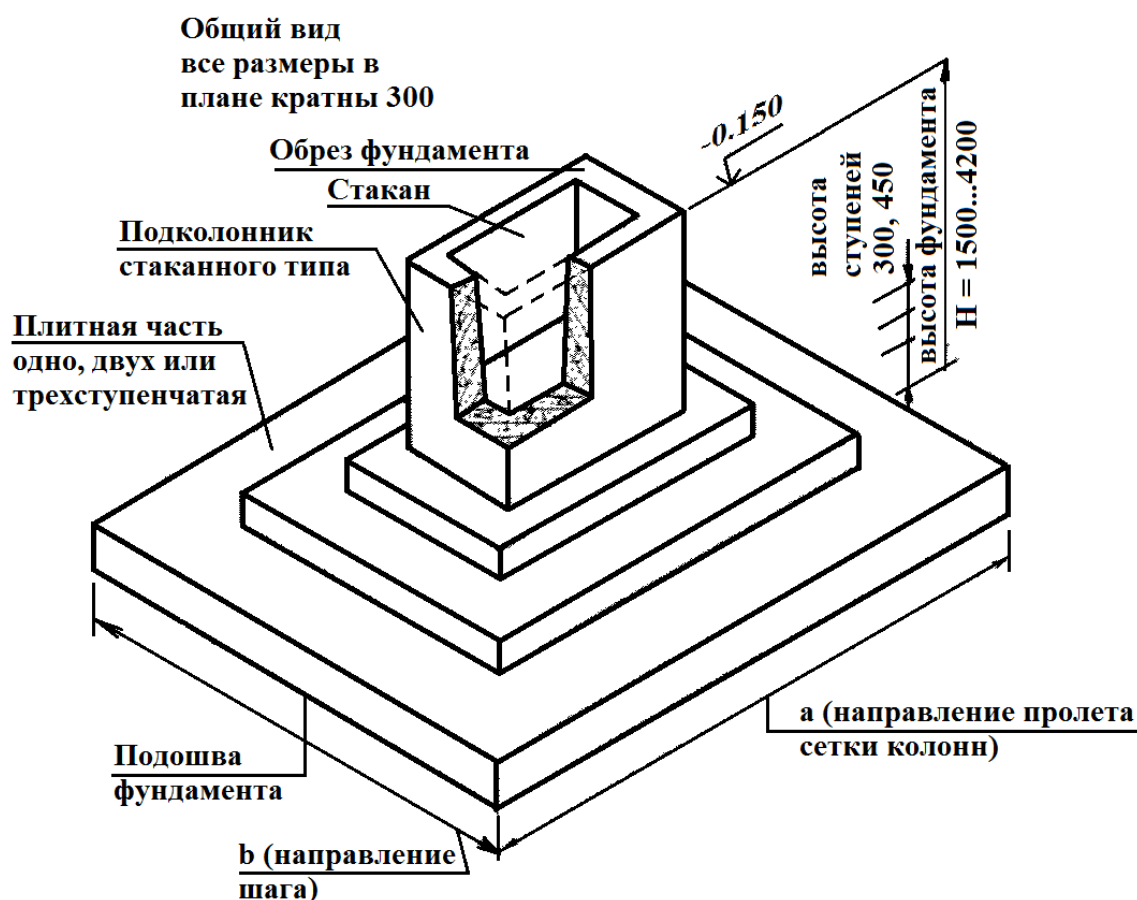


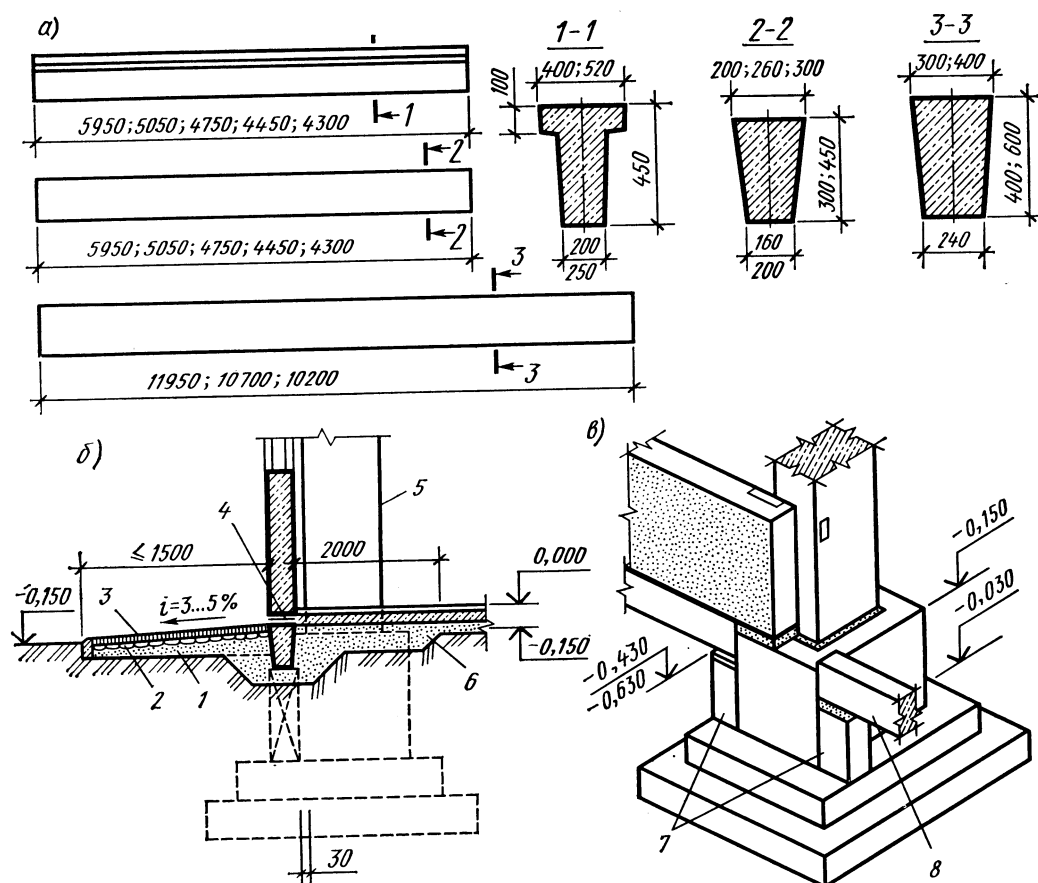
Рисунок 62 – Столбчатый монолитный фундамент под колонну

Под фундаментами предусмотрено устройство подготовки в виде слоя бетона класса В 5 толщиной 100 мм. Привязка фундаментов к разбивочным осям определяется привязкой колонны.

Таблица 15 – Маркировка монолитных столбчатых фундаментов

Размеры ступеней плитной части (a; b; h)		Высота фундамента, h, м				Буквенный индекс и номер марки
		1,5	1,8	2,4	3	
первая подошвенная	вторая	Объем бетона, м ³				
Колонна сеч. 0,4х0,4 м, подколонник сеч. 0,9х0,9 м, глубина стакана 0,8 м						
1,5х1,5х0,3		1,43	1,47	2,16	2,64	1-4
1,8х1,5х0,3		1,56	1,8	2,29	2,78	7-10
1,8х1,5х0,45		1,84	2,09	2,57	3,08	13-16
2,1х1,5х0,45		2,05	2,29	2,78	3,26	19-22
Колонна сеч. 0,6х0,4 м и 0,6х0,5 м, подколонник сеч. 1,2х1,2 м, глубина стакана 0,8 и 0,9 м						ФБ
2,1х1,5х0,45		2,57	3	3,86	4,73	1-4
2,4х1,5х0,45		2,77	3,2	4,06	4,93	7-10
2,4х1,8х0,45		3,09	3,52	4,39	5,25	13-16
Колонна сеч. 0,8х0,4 м и 0,8х0,5 м, подколонник сеч. 1,5х1,2 м, глубина стакана 0,9 м						ФВ
3х1,8х0,3	2,1х1,8х0,3	4,02	4,56	5,64	6,72	1-6
3х2,1х0,3	2,4х1,8х0,3	4,5	5,04	6,12	7,2	7-12
Колонна сеч. 1х0,4 м и 1х0,5 м, подколонник сеч. 1,8х1,2 м, глубина стакана 0,95 и 1,25 м						ФГ
3х1,8х0,3		3,88	5,28	6,58	7,08	1-5
3х1,8х0,45		4,46	5,76	7,06	8,36	6-10
Колонна сеч. 1,3х0,5 м и 1,4х0,6 м, подколонник сеч. 2,1х1,2 м, глубина стакана 0,95 и 1,25 м						ФД
3х1,8х0,3		4,02	5,53	7,04	8,56	1-5
3х1,8х0,45		4,45	5,96	7,48	8,98	6-10

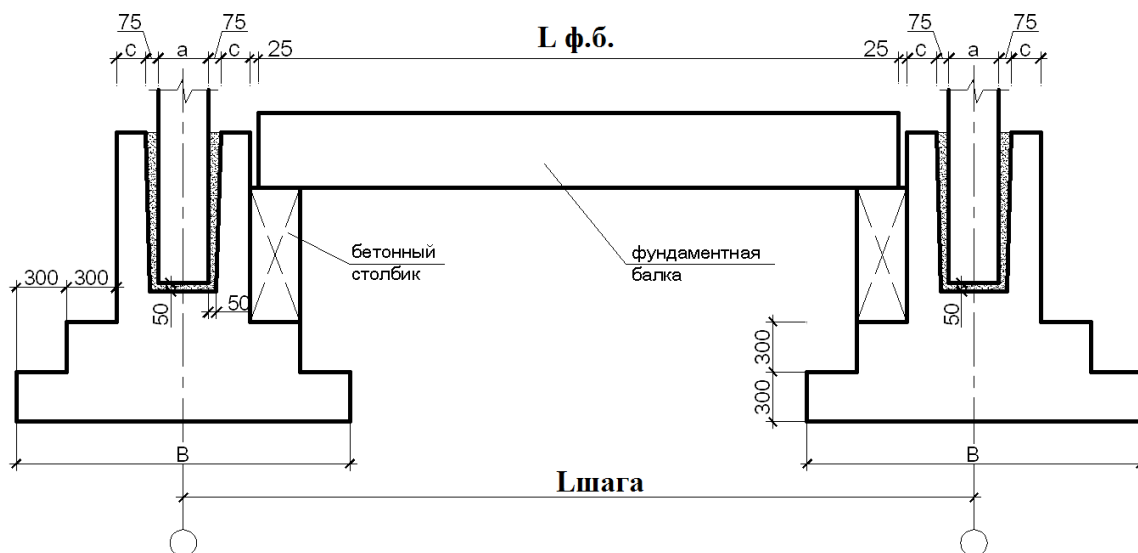
Стены каркасных зданий опирают на **фундаментные балки** (рис. 63). В зависимости от веса наружных стен и шага колонн фундаментные балки имеют тавровое и трапециевидное сечение. Балки таврового сечения (рис. 63 сеч.1-1) применяют при кирпичных стенах толщиной 380 и 510 мм, также при блочных толщиной до 500 мм и панельных самонесущих стенах толщиной до 300 мм при шаге колонн 6 м. Балки трапециевидного сечения (рис. 63 сеч.2-2 и 3-3) - применяют при шаге колонн 6 и 12 м. Их выполняют при кирпичных стенах толщиной 250 мм, панельных самонесущих стенах - 200 и 240 мм и панельных навесных - 160, 200, 240 и 300 мм. Фундаментные балки опирают на бетонные столбики (приливы), устраиваемые сечением 300x600 мм (рис. 63 в, 64) в пределах подколонников. Отметка верха столбиков зависит от высоты фундаментных балок и может составлять -0,350; -0,450 и -0,650 мм. Длина фундаментных балок согласуется с шагом колонн, размерами подколонника и местом укладки.

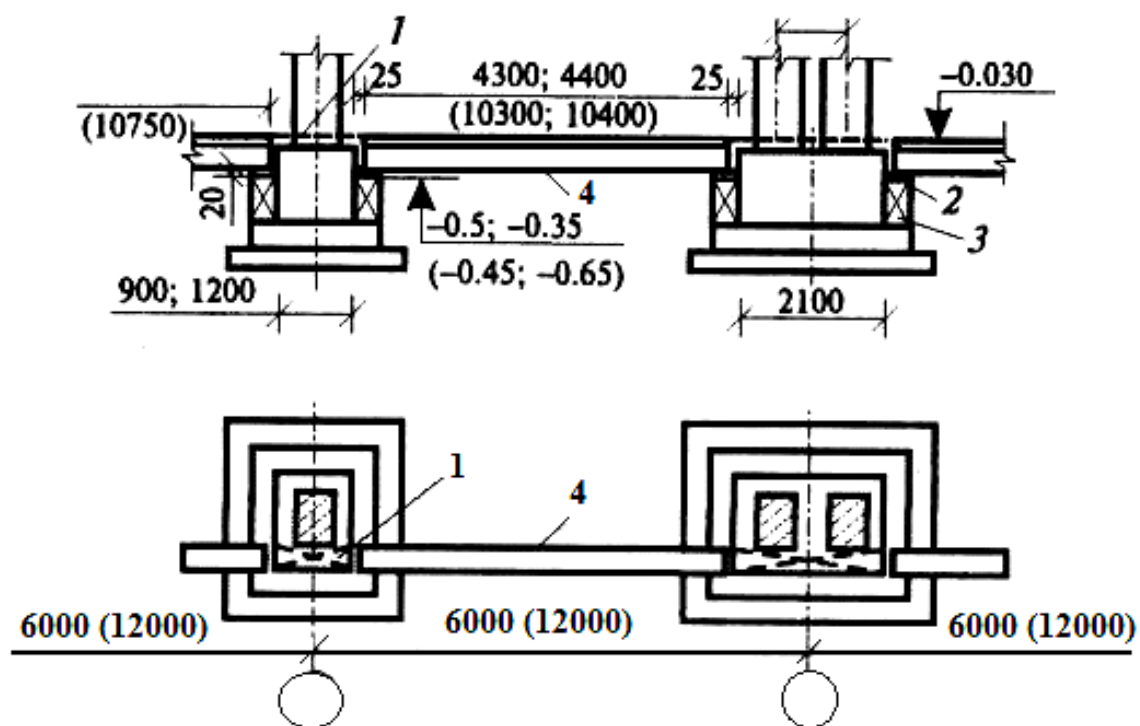


а – типы фундаментных балок; б, в – детали; 1 – песок; 2 – щебеночная подготовка; 3 – асфальтовое или бетонное покрытие (отмостка); 4 – гидроизоляция; 5 – колонна; 6 – шлак или крупнозернистый песок; 7 – железобетонные столбики; 8 – фундаментная балка

Рисунок 63 - Детали фундаментов крайнего ряда колонн

Крайние балки примыкают к температурному шву и торцевым стенам, они укорачиваются на 500 мм. Верх фундаментных балок располагают на 30 мм ниже уровня чистого пола (отметка - 0,030). На этом уровне устраивают гидроизоляцию из одного-двух слоев рулонного материала на мастике. В проемах ворот балки не ставятся.



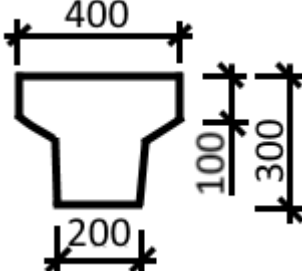
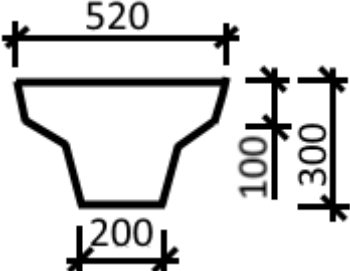
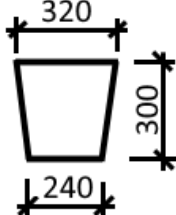
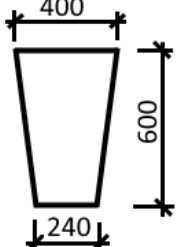


1 - набетонка толщиной 12 см; 2 - слой раствора толщиной 20 мм; 3 - опорный столбик;
4 - фундаментная балка

Рисунок 64 - Фундаментные балки

Таблица 16 – Фундаментные балки

Типоразмер балки	Эскиз поперечного сечения балки	Длина балки, мм	Обозначение серии рабочих чертежей балок
1БФ60		5950	1.415.1-2
1БФ55		5500	
1БФ51		5050	
1БФ48		4750	
1БФ45		4450	
1БФ43		4300	
1БФ40		4000	
1БФ30		2950	1.815.1-1
1БФ24		2350	
1БФ15		1450	
2БФ60		5950	1.415.1-2
2БФ55		5500	
2БФ51		5050	
2БФ48		4750	
2БФ45		4450	
2БФ43		4300	
2БФ40		4000	
2БФ60		5950	1.815.1-1
2БФ30		2950	
2БФ24		2350	
2БФ15		1450	

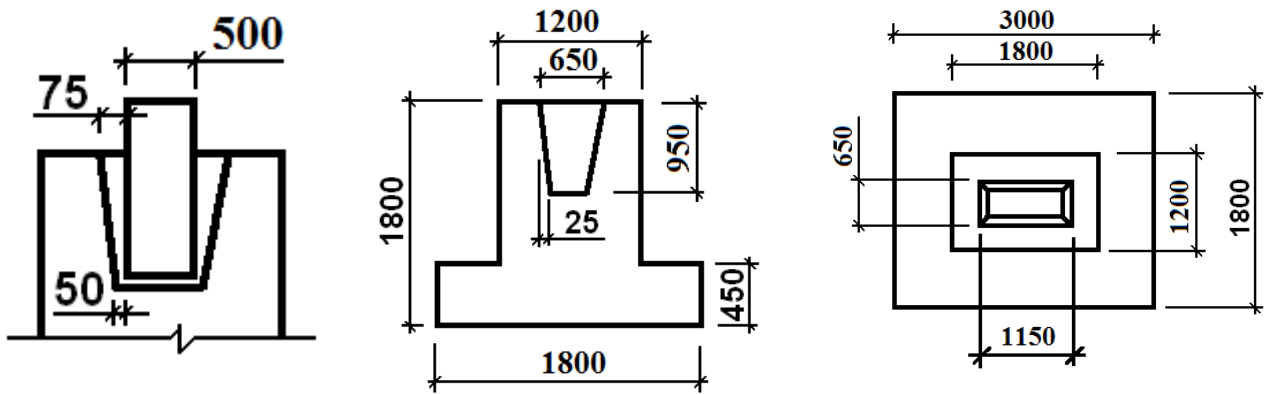
3БФ60		5950	1.415.1-2
3БФ55		5500	
3БФ51		5050	
3БФ48		4750	
3БФ45		4450	
3БФ43		4300	
3БФ40		4000	
3БФ60		5950	1.815.1-1
3БФ30		2950	
3БФ24		2350	
3БФ15		1450	
4БФ60		5950	1.415.1-2
4БФ55		5500	
4БФ51		5050	
4БФ48		4750	
4БФ45		4450	
4БФ43		4300	
4БФ40		4000	
4БФ60		5950	1.815.1-1
4БФ30		2950	
4БФ24		2350	
4БФ15		1450	
5БФ120		11950	1.415.12
5БФ111		11050	
5БФ108		10750	
5БФ105		10450	
5БФ103		10300	
6БФ120		11950	
6БФ111		11050	
6БФ108		10750	
6БФ105		10450	
6БФ103		10300	

Пример выполнения работы

Таблица 17 – Исходные данные

№ варианта	Сечение колонны, м	Сечение подколлонника, м (a_k , b_k)	Размеры подошвы, м (a , b)	Высота фундамента, м (H)	Высота плиты, м (h)
	1 x 0,5	1,8 x 1,2	3 x 1,8	1,8	0,45

1. Вычерчиваем фундамент в плане и разрезе, проставляем размеры (рис. 65).



Марка фундамента ФГ 7

Рисунок 65 – Пример выполнения работы

2. Выносим разбивочные оси в масштабе М 1:200 (рис. 66).

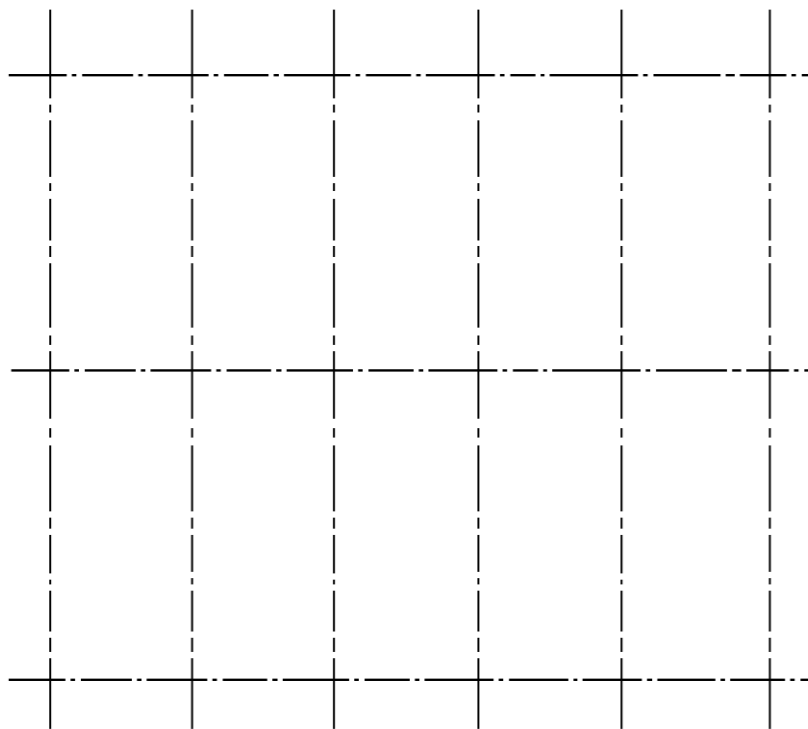


Рисунок 66 – Вынос разбивочных осей

3. Вычерчиваем фундаменты со своей привязкой (рис. 67).

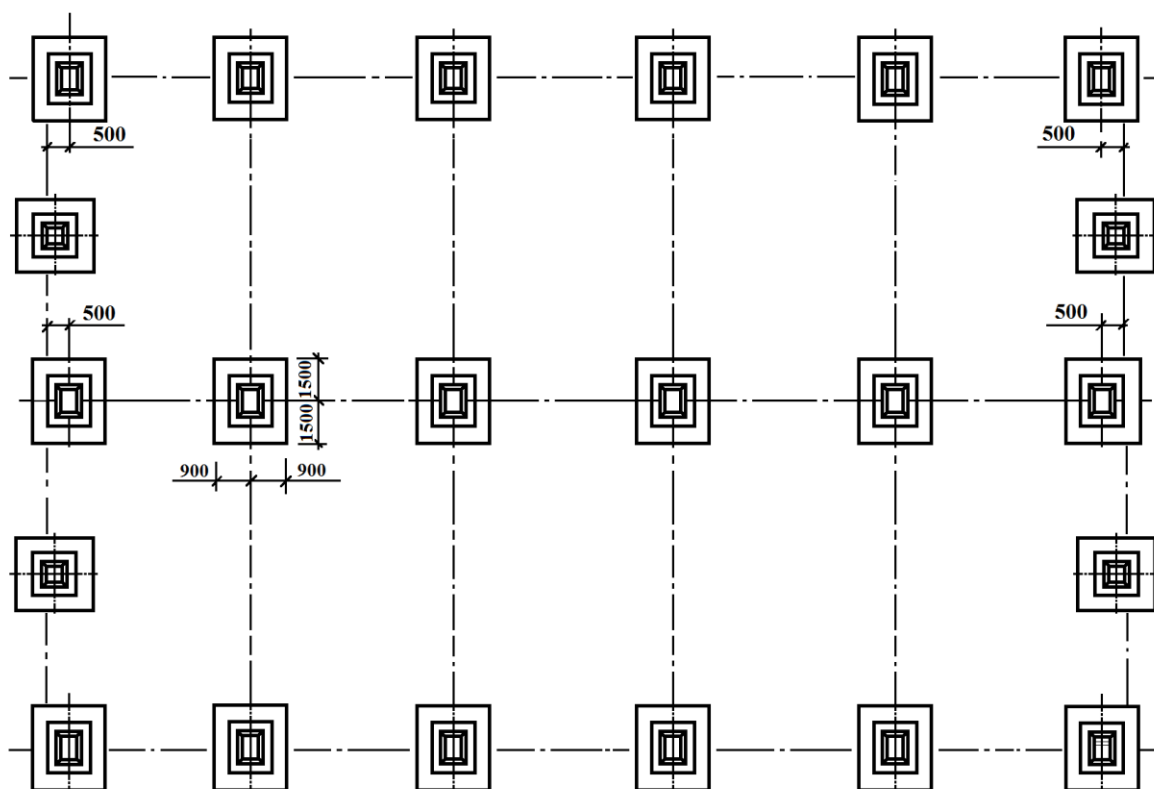


Рисунок 67 – Устройство столбчатых фундаментов

4. Вычерчиваем фундаментные балки. В проемах ворот балки не устанавливаем (рис. 68).

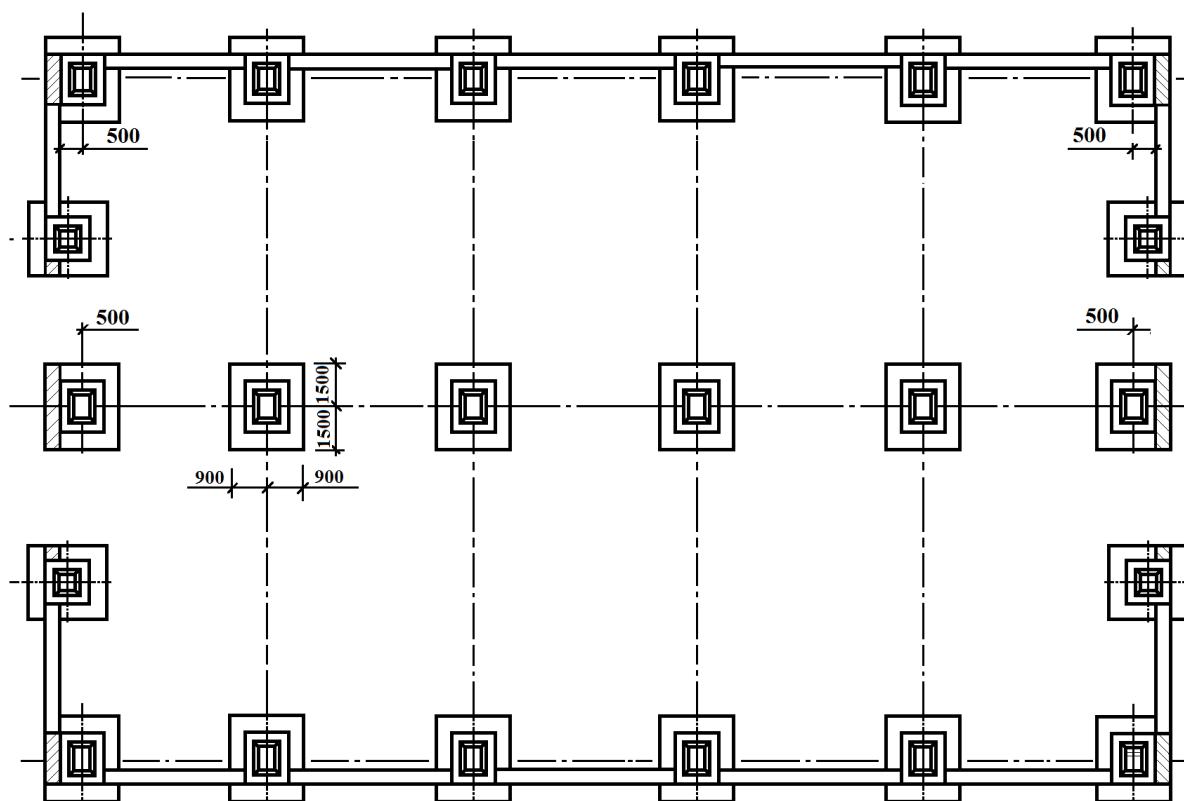


Рисунок 68 – Укладка фундаментных балок и устройство монолитных участков

5. Маркируем фундаменты, фундаментные балки. Проставляем размеры (рис. 69).

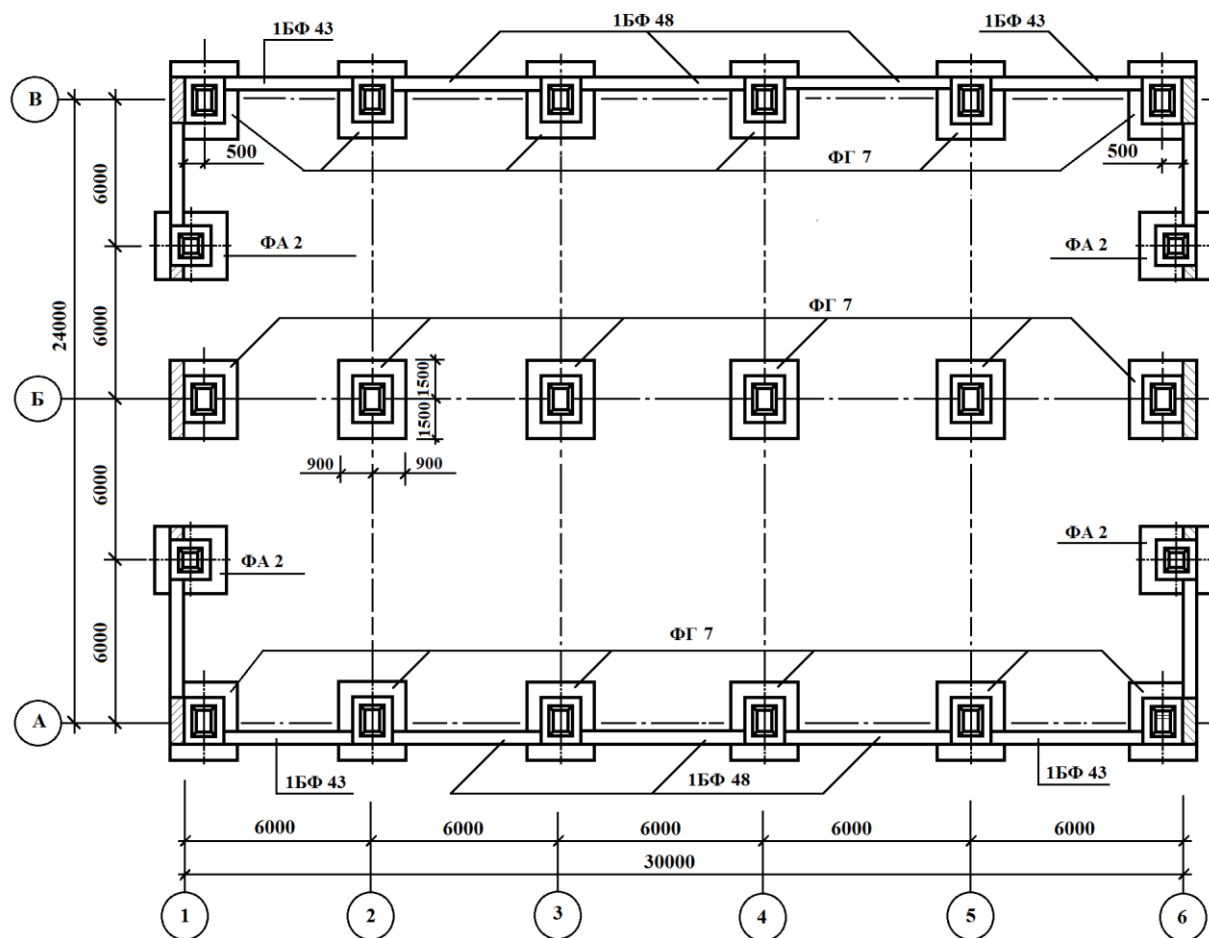


Рисунок 69 – Маркировка фундаментов, фундаментных балок и простановка размеров

Тестовые задания для зачета

- Обрезом называется
 - нижняя плоскость фундамента;
 - верхняя плоскость фундамента;
 - грунт под фундаментом.
- При устройстве столбчатых ж/б фундаментов под колонны в промышленных зданиях обрез фундамента располагают на отметке

А) 0.030;	Б) 0.150;	В) 0.300.
-----------	-----------	-----------
- Основные размеры монолитных столбчатых фундаментов кратны

А) 300 мм;	Б) 500 мм;	В) 200 мм.
------------	------------	------------
- Горизонтальная гидроизоляция стены выполняется по фундаментным балкам на отметке

А) -0.150;	Б) -0.030;	В) -0.300.
------------	------------	------------
- Фундаментная балка служит для опирания на нее

А) несущей стены;	Б) колонны;	В) самонесущей стены.
-------------------	-------------	-----------------------

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 10

Тема 1.3.25 Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий, Т 1.4.26 Стальные конструкции одноэтажных промышленных зданий

Наименование работы: Конструирование основных узлов сопряжения элементов железобетонного и стального каркасов промышленного здания

Цель работы: научиться выполнять основные узлы сопряжения элементов железобетонного и стального каркасов промышленного здания

В результате выполнения практической работы студент должен

знать:

- виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;
- конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей.

уметь:

- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей.

Продолжительность работы: 2 ч

Средства: формат А 3, чертёжные принадлежности

Литература: Инструкционные карты по теме: «Конструирование основных узлов сопряжения элементов железобетонного и стального каркасов промышленного здания»

Опережающее задание студентам: начертить на формате рамку и основную надпись

Критерии оценки выполнения практической работы:

«5» (отлично) – чертеж выполнен правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно. Работа сдана с соблюдением всех сроков. Соблюдены все правила оформления чертежа.

«4» (хорошо) – чертеж выполнен правильно, допущены одна ошибка или два – три недочета. Обучающийся единожды обращается за помощью преподавателя. Работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия). Есть некоторые недочеты в оформлении чертежа.

«3» (удовлетворительно) – в заданиях допущены более одной ошибки или более трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя.

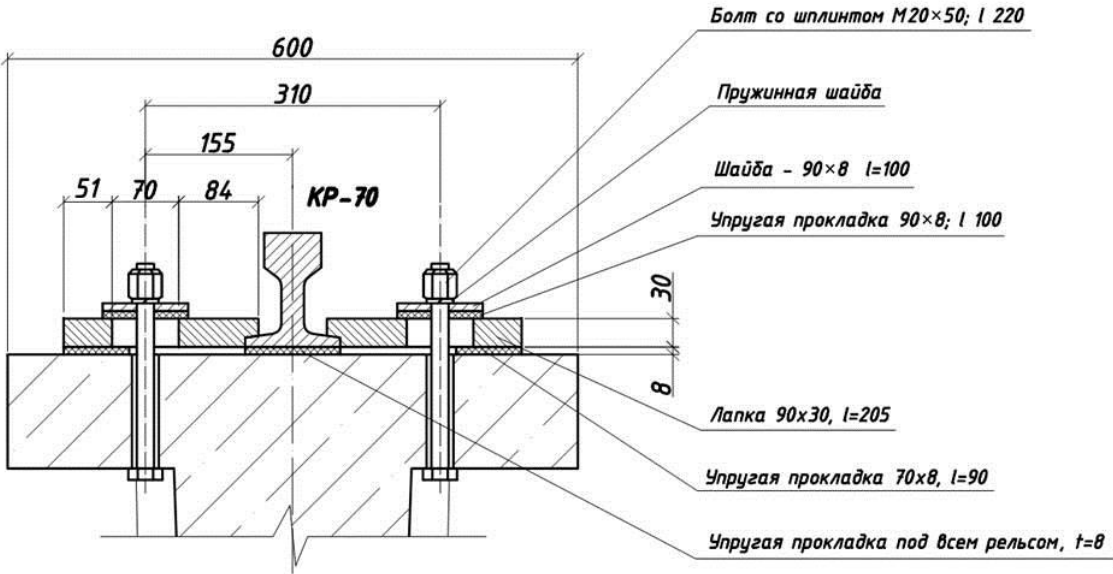
давателя. Работа сдана с опозданием более трех занятий. В оформлении чертежа есть отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям.

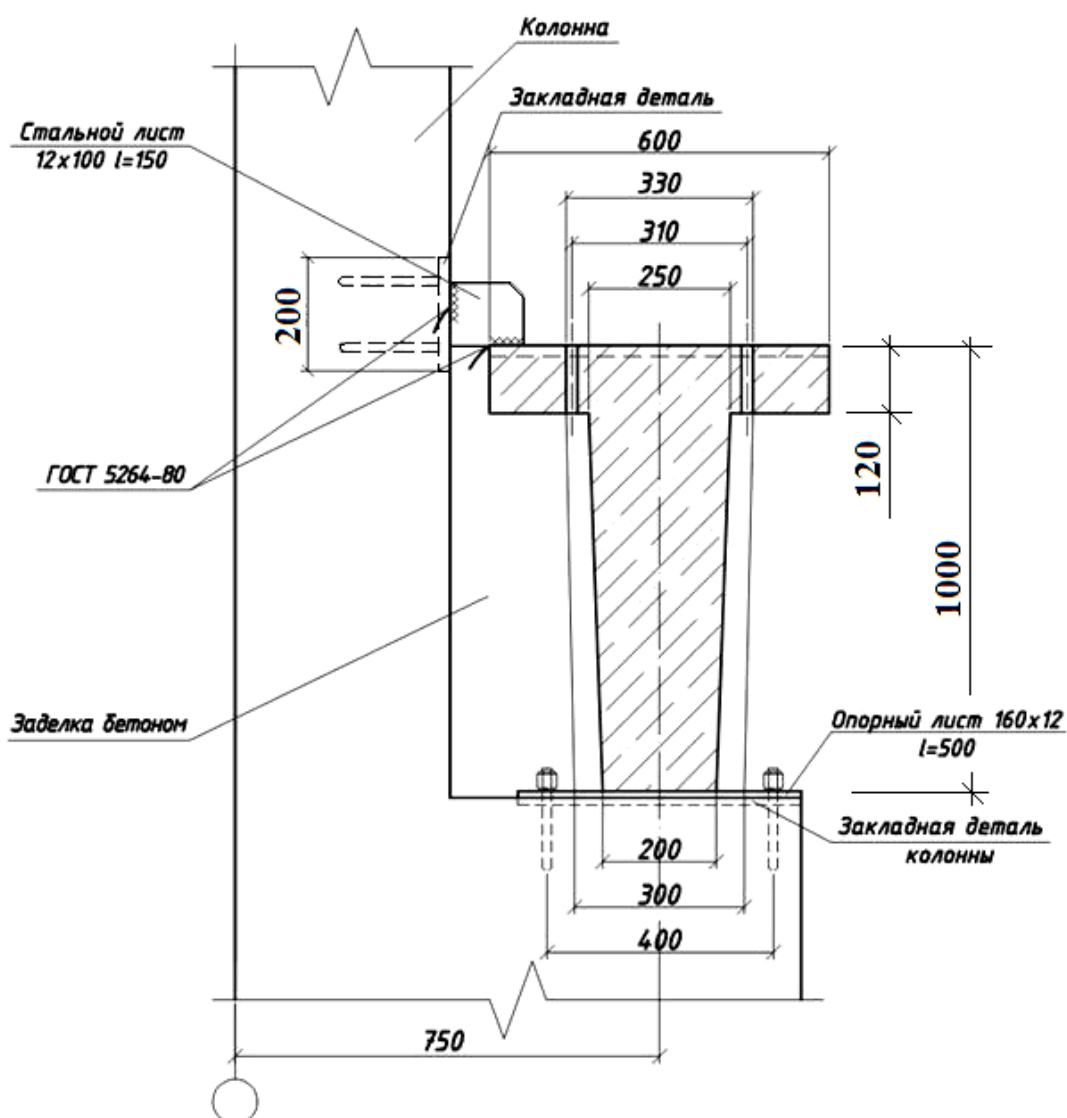
«2» (неудовлетворительно) – выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полном объеме. Обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя. Работа сдана с нарушением всех сроков. Много нарушений правил оформления.

Порядок выполнения практического задания:

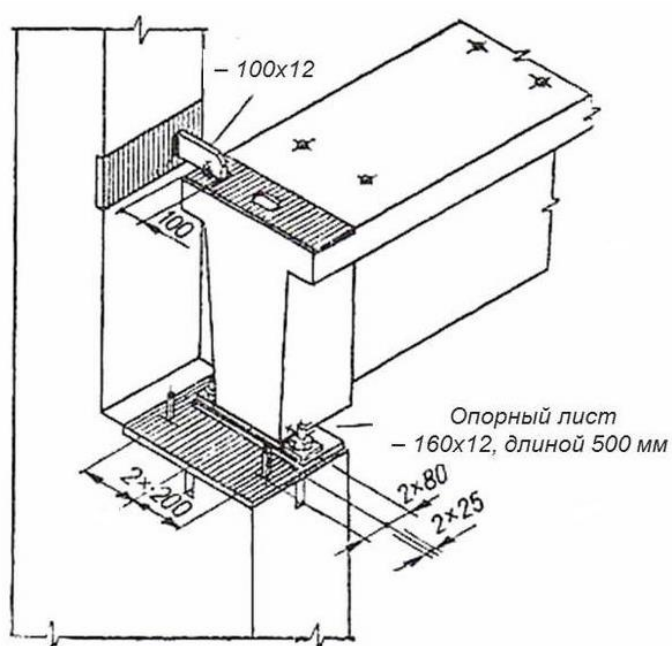
1. В соответствии с вариантом (табл. 18) определить: сопряжение каких элементов и какого каркаса изображено на узле.
2. Вычертить узлы в выбранном масштабе. Поясняющие чертежи выполнять не нужно.
3. Указать элементы.

Таблица 18 – Исходные данные

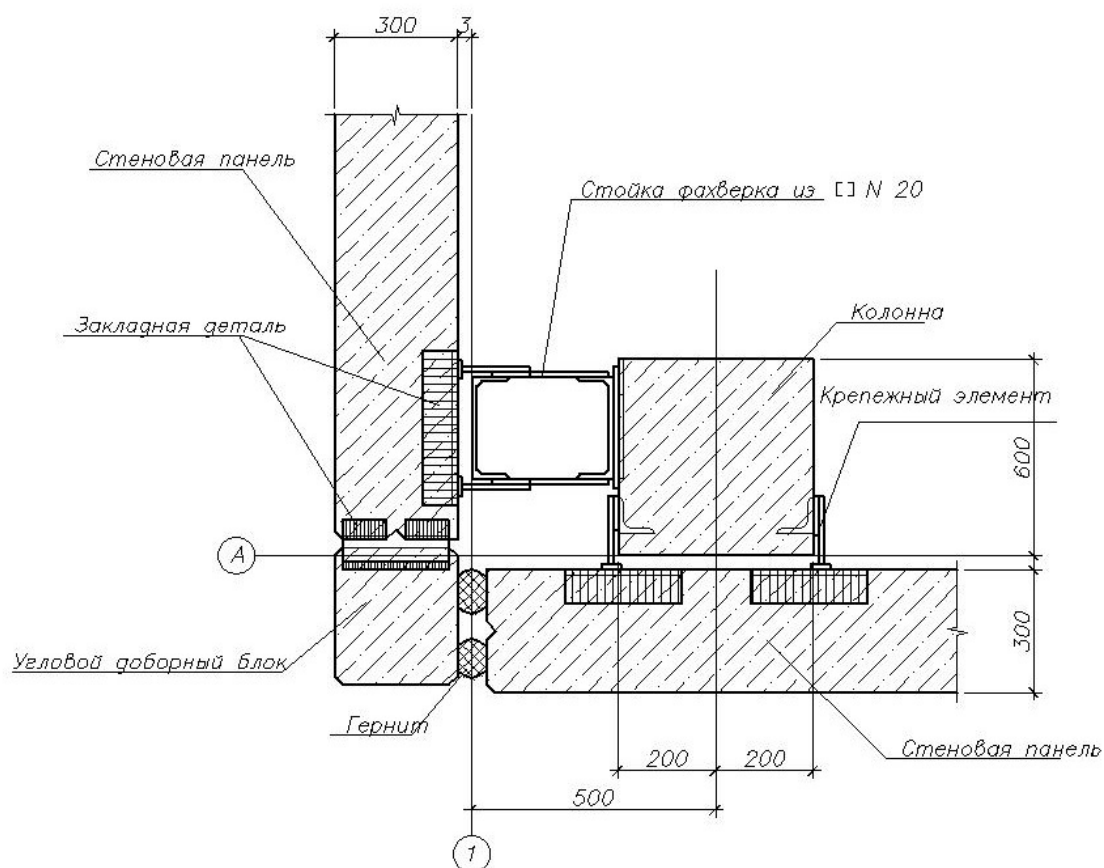
№ варианта	Узел
1	 Болт со шплинтом М20х50; l 220 Пружинная шайба Шайба - 90х8 l=100 Упругая прокладка 90х8; l 100 Лапка 90х30, l=205 Упругая прокладка 70х8, l=90 Упругая прокладка под всем рельсом, t=8 КР-70 600 310 155 51 70 84 30 8



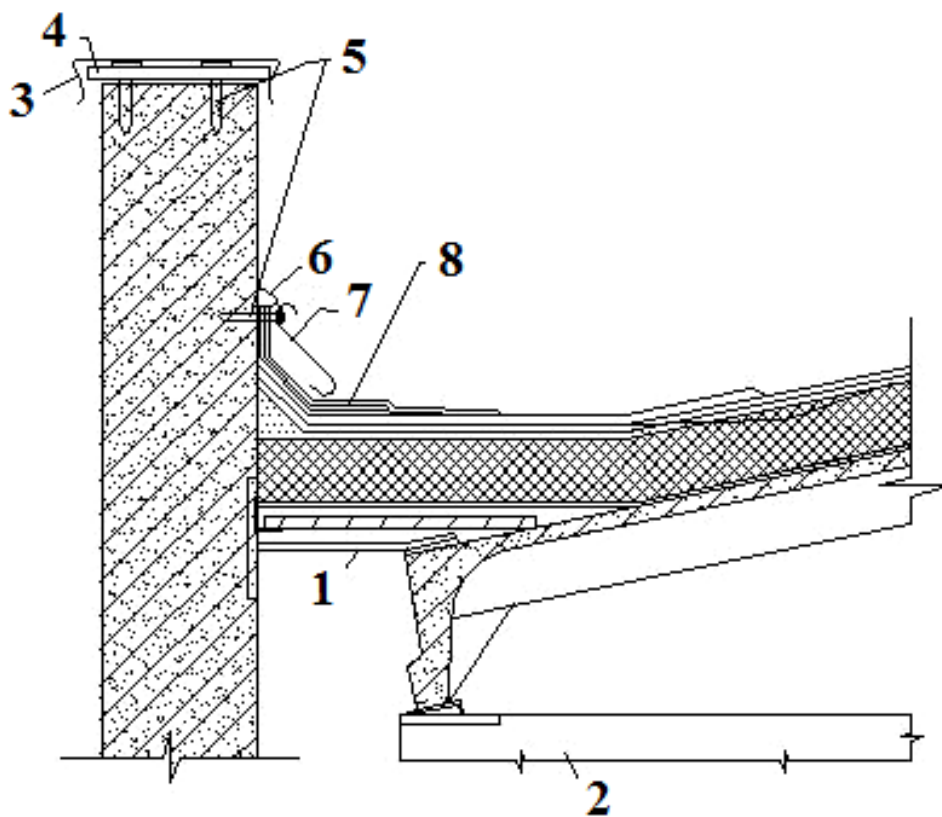
Поясняющий чертеж



3

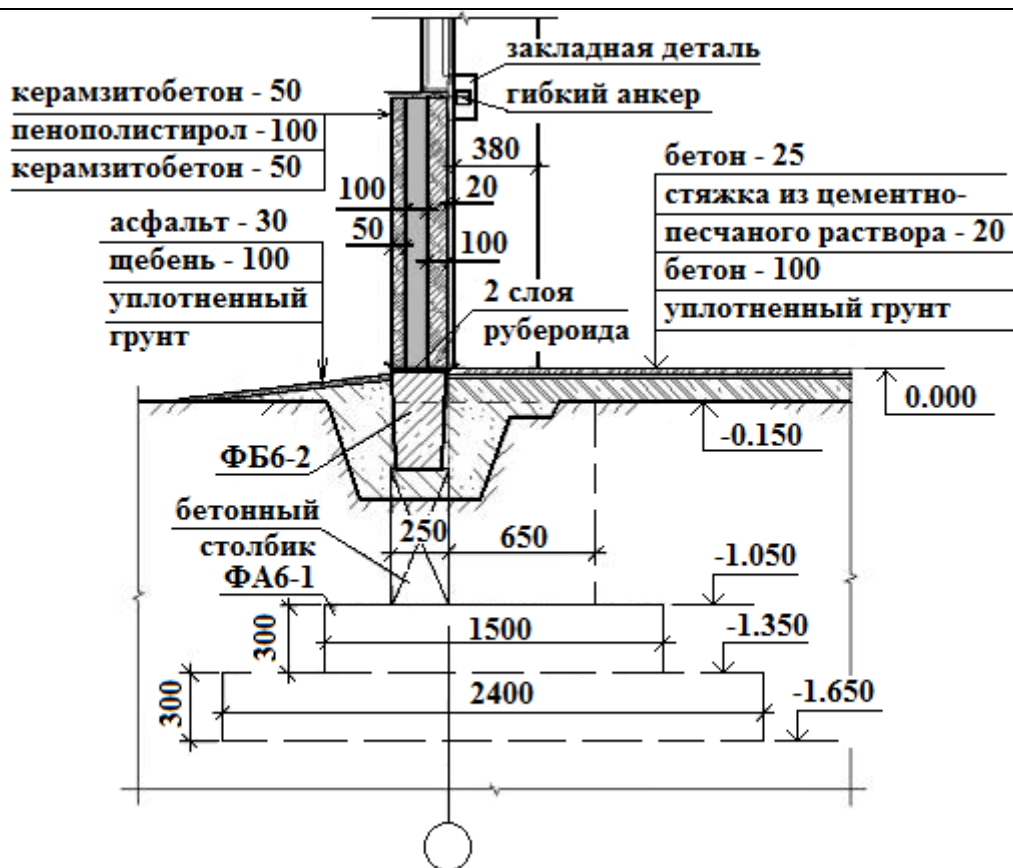


4

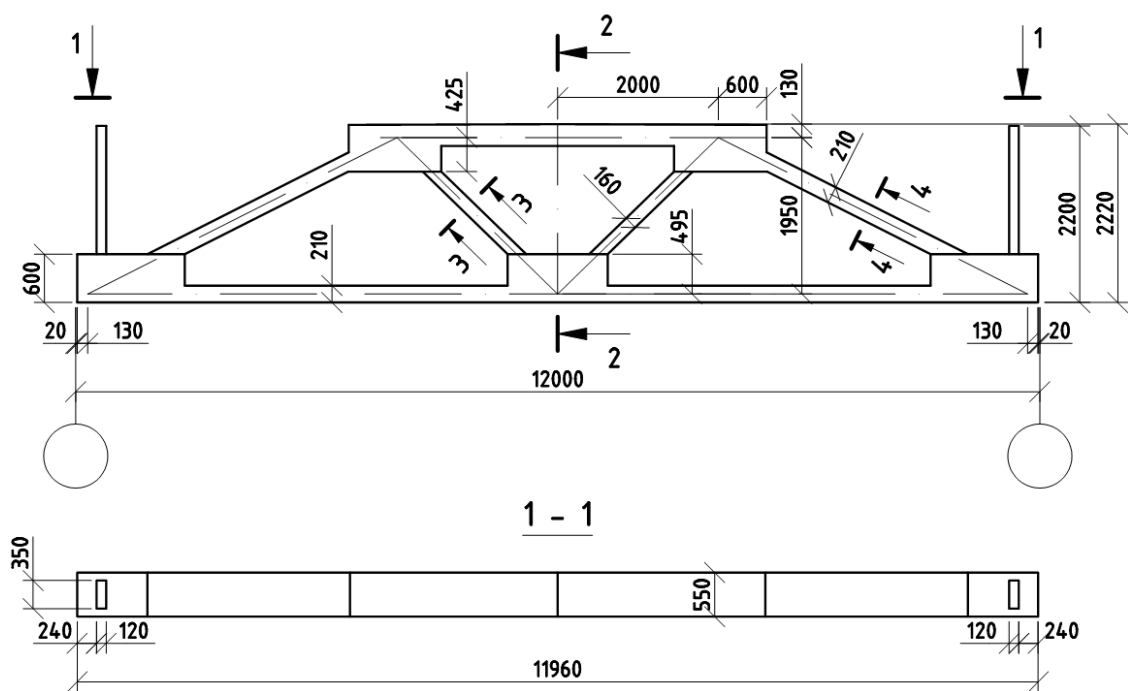


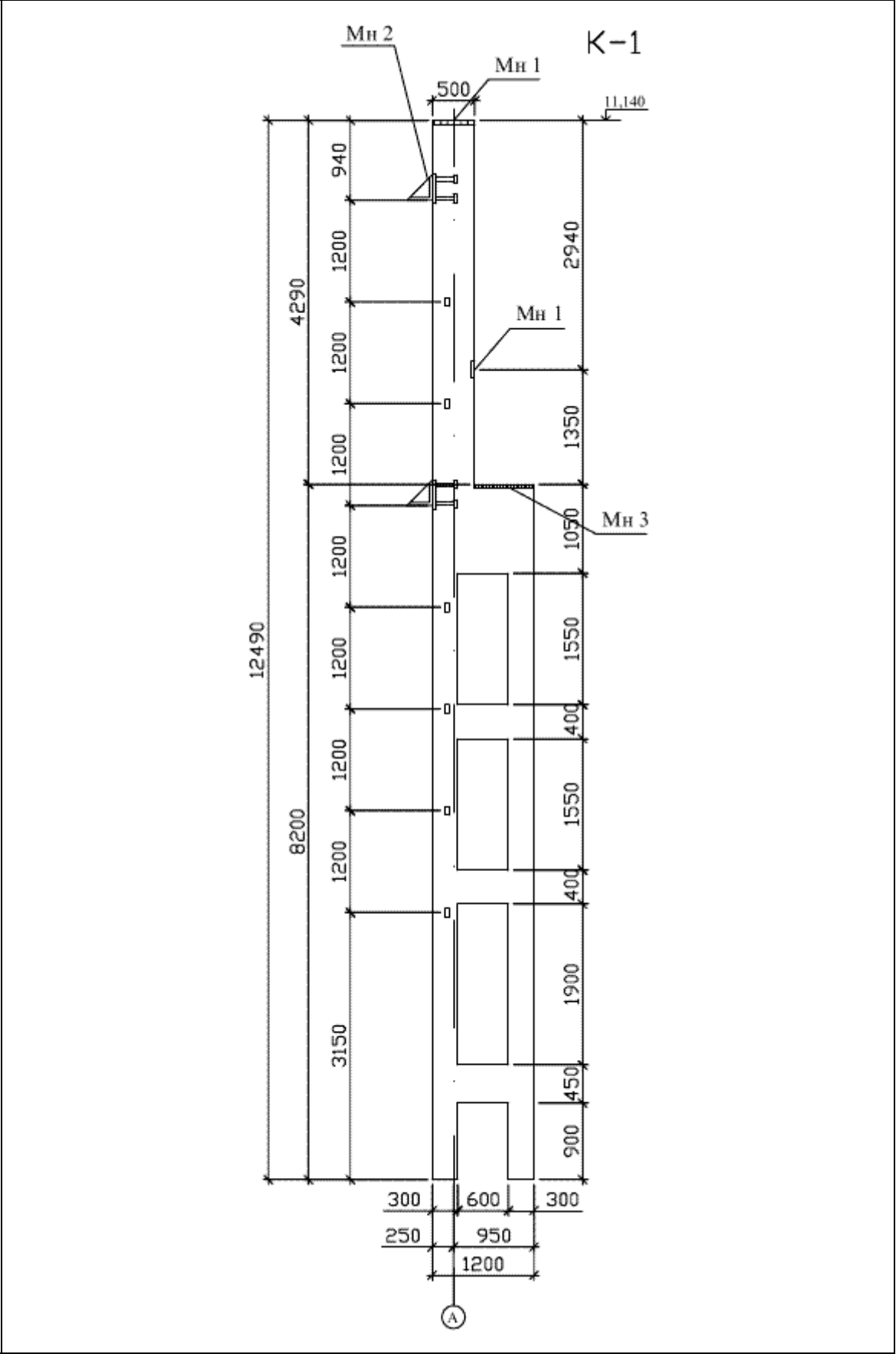
1 – анкер; 2 – верх несущей конструкции покрытия; 3 – оцинкованная кровельная сталь; 4 – костыли из плоской стали через 600 мм; 5 – дюбели; 6 – мастика; 7 - фартук из оцинкованной кровельной стали; 8 – дополнительные слои изоляционного материала

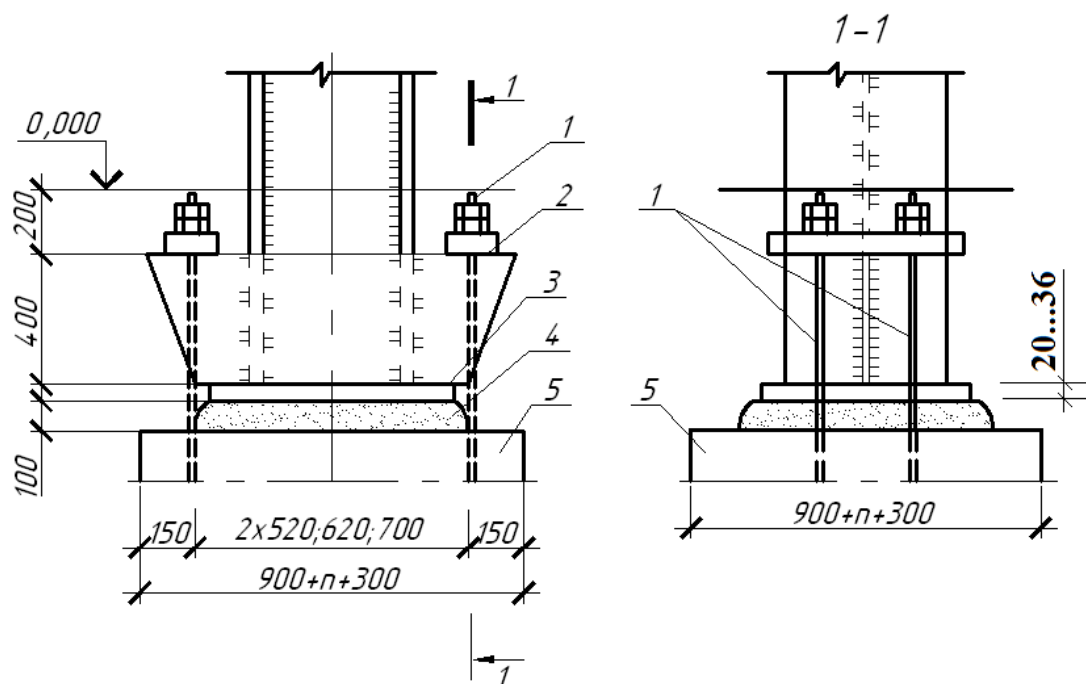
5



6

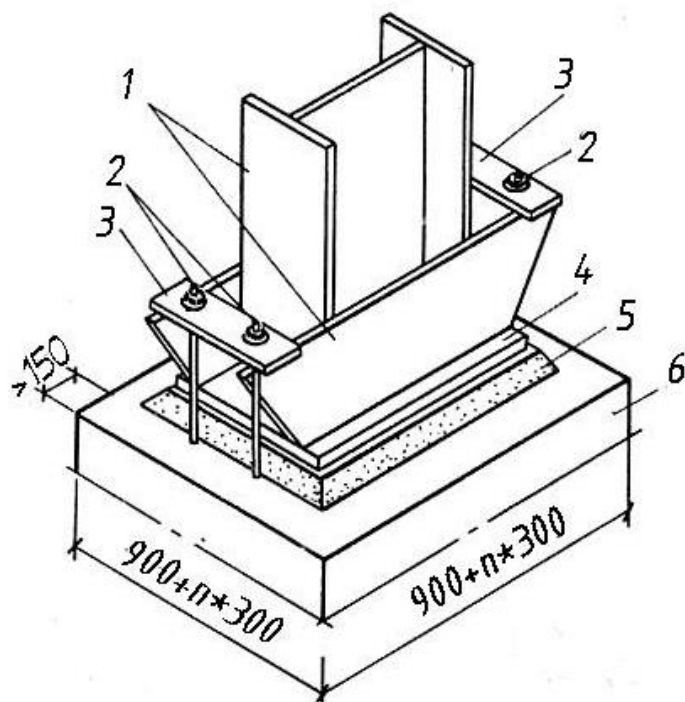






Поясняющий рисунок

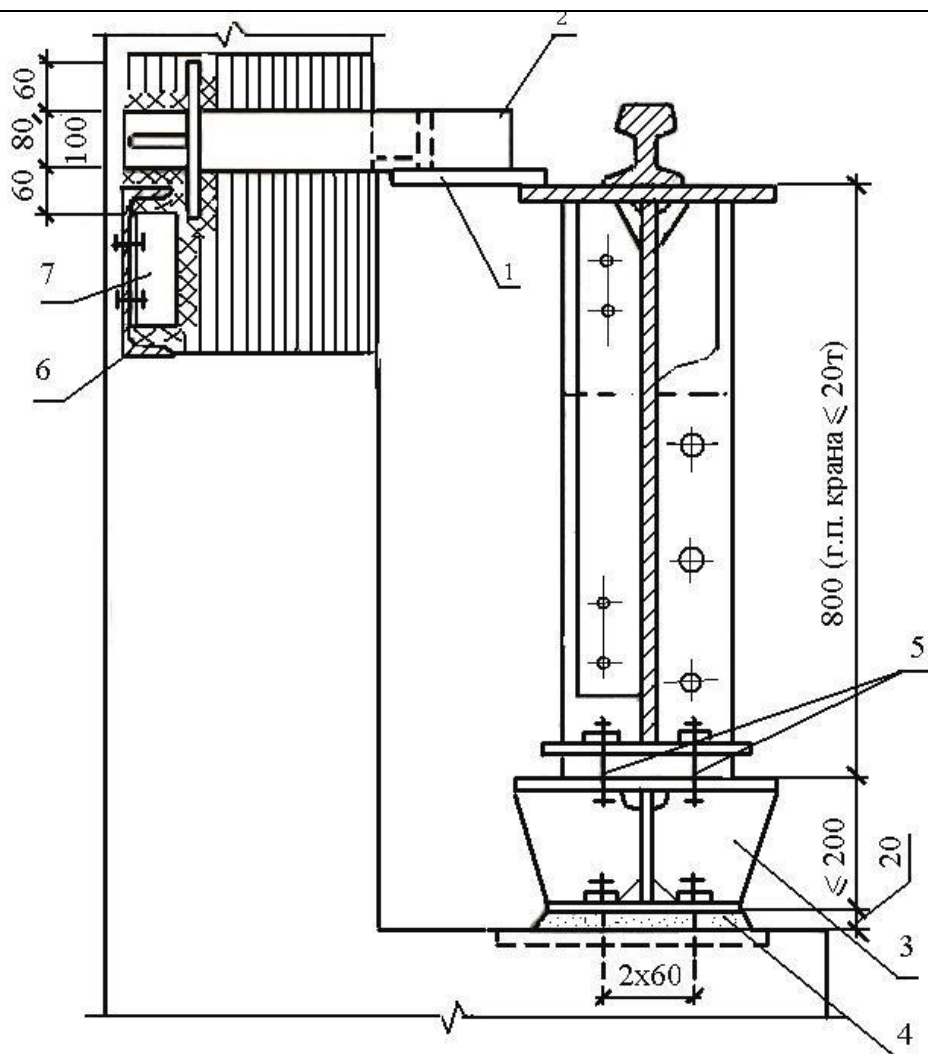
базы колонн с траверсами



1 – стальная колонна постоянного сечения; 2- анкерный болт;
3 - анкерная плитка; 4 – опорная плита; 5 – цементная подливка
(100 мм); 6 – ж/б фундамент

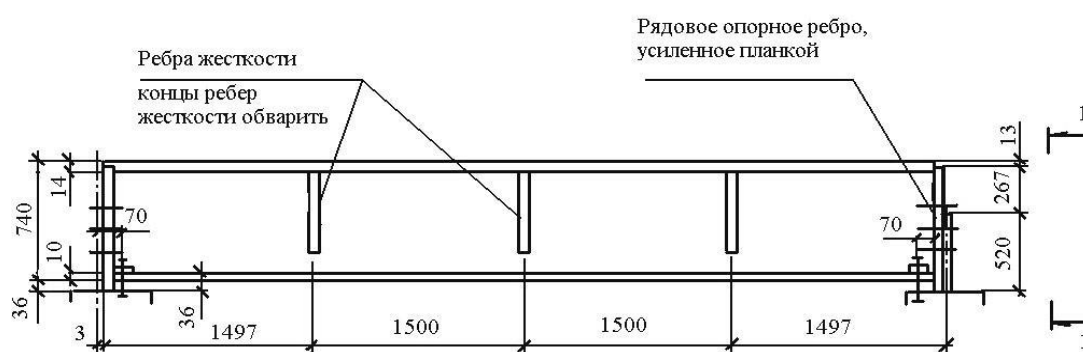
Размеры подколонника кратны 300 мм, n равно 1, 2 и т.д.

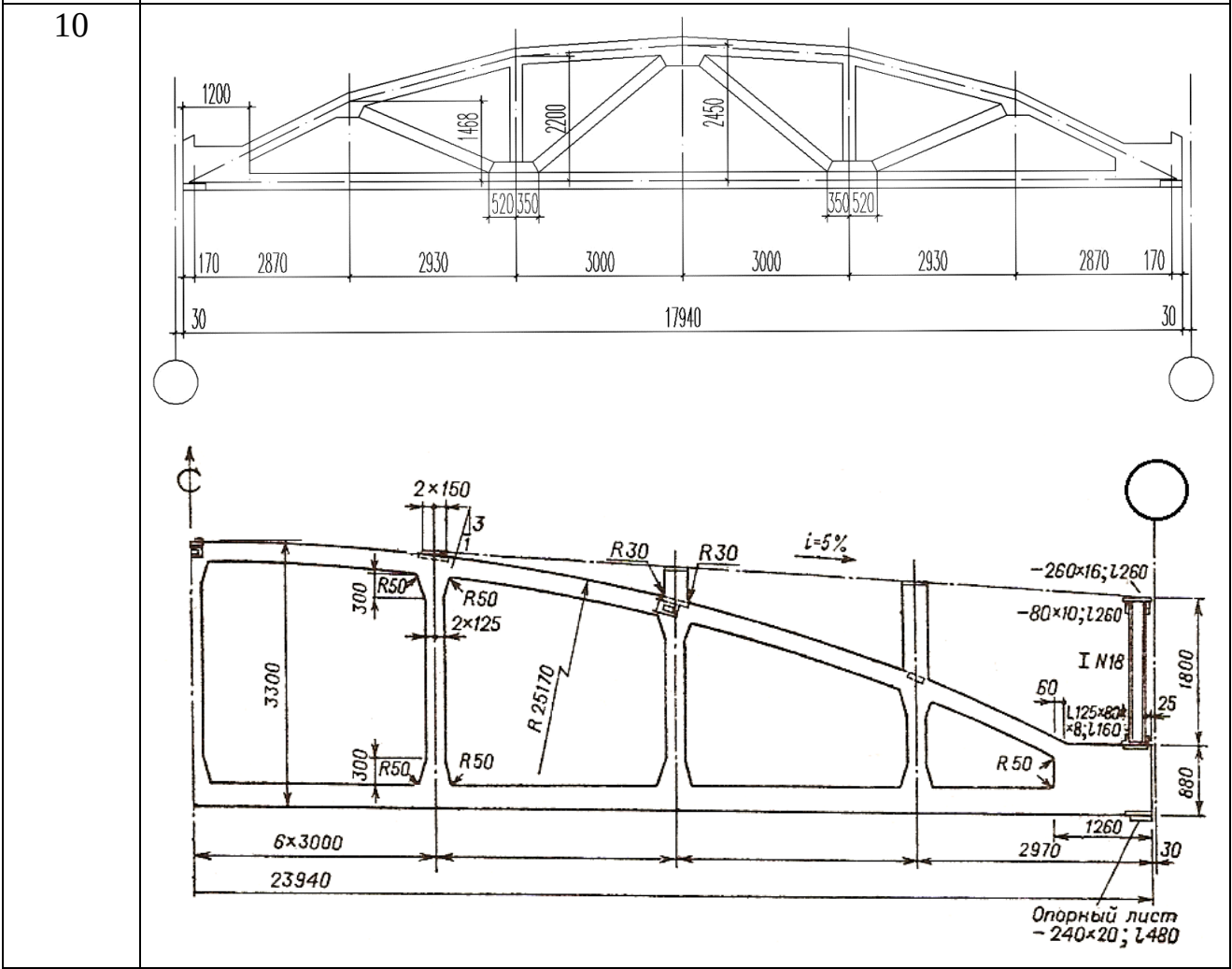
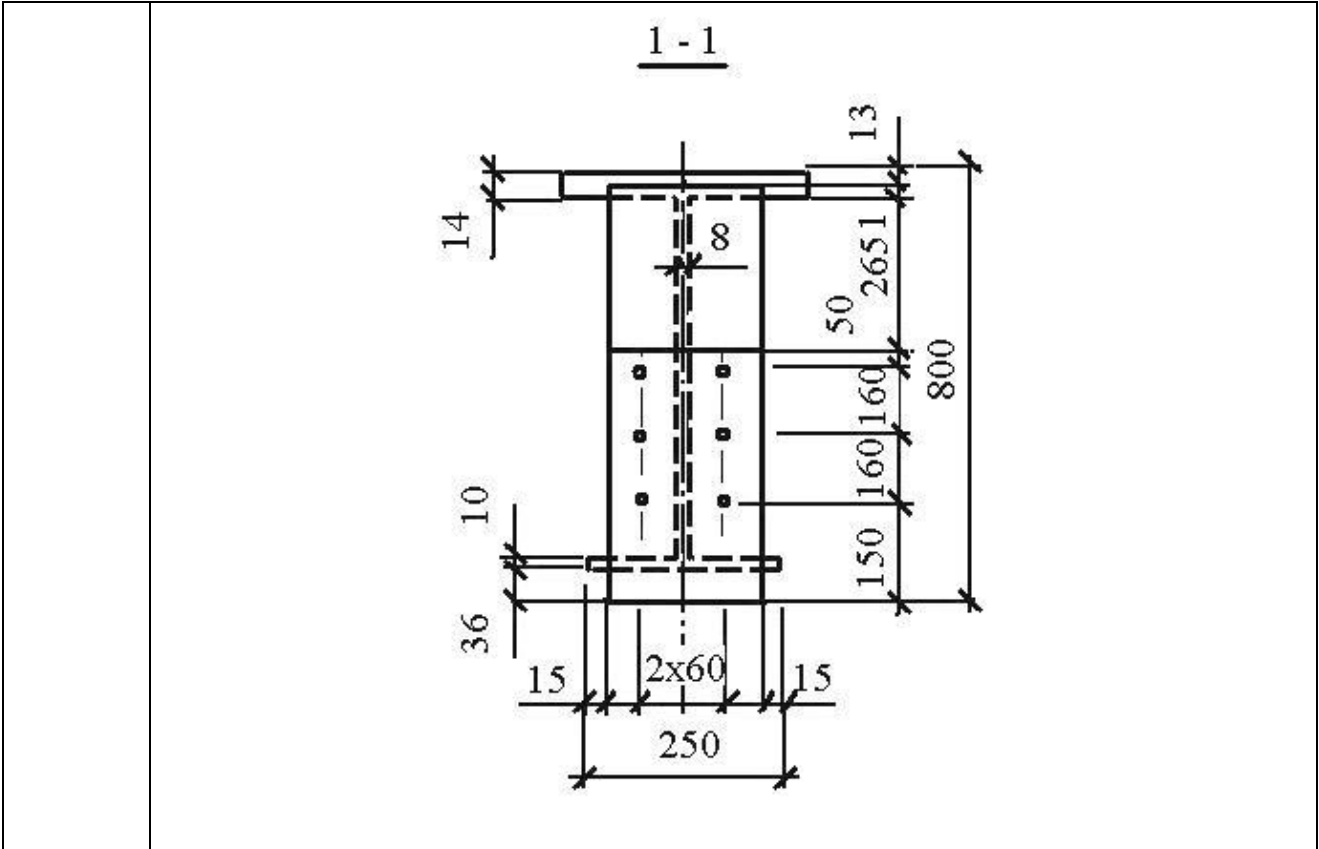
Диаметры анкерных болтов 20-56 мм.



1 - стальная опорная фасонка толщина 10мм; 2 – крепежная гибкая планка 80х60; 3 - упорный уголок (подставка, компенсирующая разность высоты унифицированных стальных и железобетонных балок); 4 – подливка цементным раствором марки 200; 5 – болт М20; 6 – [№22; 7 – крепление L 125х80х7

Поясняющий рисунок





БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 11214-2003 Блоки оконные деревянные с листовым остеклением [Текст].
2. ГОСТ Р 21.001-2021 Система проектной документации для строительства. Общие положения [Текст].
3. ГОСТ Р 21.101-2020. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации [Текст].
4. ГОСТ 21.501-2018. СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений [Текст].
5. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.
6. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Текст].
7. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Текст].
8. СП 54.13330.2022 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 [Текст].
9. СП 55.13330.2016 Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001 [Текст].
10. СП 118.13330.2022 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Текст].
11. Архитектура зданий: учебник [Текст] / Н.П. Вильчик. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 319 с.
12. Конструирование промышленных зданий [Текст] / Шерешевский И. А. — М.: Архитектура-С, 2016. — 168 с.
13. Базы стальных колонн [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://perekos.net/default/fast_download/page_images.image_big.9f6b972073665def.372e6a7067.jpg.
14. Крепление подкрановой балки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://3-net.ru/sign/images/picture-006-1597.jpg>.
15. Крепление рельса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://3-net.ru/sign/images/picture-008-1439.jpg>.
16. Определение глубины заложения фундамента [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://oooalfa-pro.ru/stati-o-remonte/article_post/opredelenie-glubiny-zalozheniya-fundamenta?last_url=
17. Фундаментные балки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://studfiles.net/html/2706/91/html_HOhOVtpfDK.gTjk/img-ZpXNn5.png , <http://gidfundament.ru/wp-content/uploads/2016/08/opiranie-balok.jpg>.
18. Фундаменты и фундаментные балки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2855185/page:2/>.
19. Узлы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.exclusivediplom.ru/images/cms/data/4kursach1-model.jpg>.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций

Таблица 19 – Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций

Здания и помещения	Градусосутки отопительного периода °C x сут	Приведенное сопротивление тепло- передаче ограждающих конструкций не менее $R_0^{тр}$, м ² °C/Вт	
		стен	Чердачных и надподвальных перекрытий
Жилые, лечебно- профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	2000	2,1	2,8
	4000	2,8	3,7
	6000	3,5	4,6
	8000	4,2	5,5
	10000	4,9	6,4
	12000	5,6	7,3
Общественные, кроме указанных выше, ад- министративные и бы- товые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимами	2000	1,6	2,0
	4000	2,4	2,7
	6000	3,0	3,4
	8000	3,6	4,1
	10000	4,2	4,8
	12000	4,8	5,5

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Зоны влажности территории России

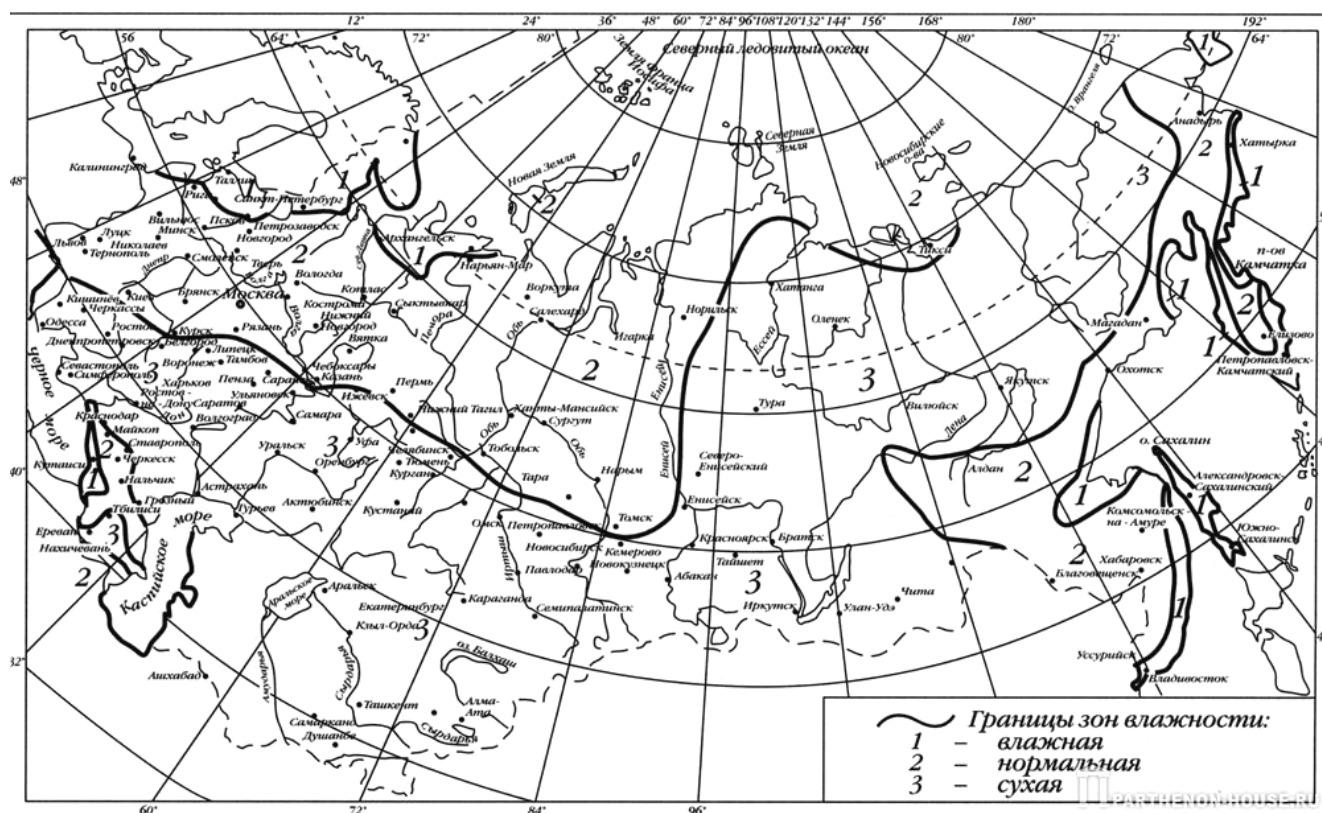


Рисунок 70 – Зоны влажности территории России

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Влажностный режим помещений и условия эксплуатации ограждающих конструкций

Влажностный режим помещений зданий в холодный период года в зависимости от относительной влажности и температуры внутреннего воздуха следует устанавливать по таблице 20 или таблице 1 [7].

Таблица 20 - Влажностный режим помещений зданий

Режим	Влажность внутреннего воздуха, %, при температуре, °С		
	до 12	св. 12 до 24	св. 24
Сухой	До 60	До 50	До 40
Нормальный	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60	Св. 40 до 50
Влажный	Св. 75	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60
Мокрый	-	Св. 75	Св. 60

Условия эксплуатации ограждающих конструкций А или Б в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности района строительства для выбора теплотехнических показателей материалов наружных ограждений следует устанавливать по таблице 21 или таблице 2 [7]. Зоны влажности территории России следует принимать по приложению В [7] (приложение Б).

Таблица 21 - Условия эксплуатации ограждающих конструкций

Влажностный режим помещений зданий (по таблице 10)	Условия эксплуатации А и Б в зоне влажности (по приложению Б)		
	сухой	нормальной	влажной
Сухой	А	А	Б
Нормальный	А	Б	Б
Влажный или мокрый	Б	Б	Б

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий

Таблица 22 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий

Материал	Характеристики материалов в сухом состоянии			Расчетные характеристики материалов (при условиях эксплуатации конструкций А и Б)			
	плотность ρ_0 , кг/м ³	удельная теплоемкость c_0 , кДж/(кг·°C)	теплопроводность λ_0 , Вт/(м·°C)	влажность w, %		теплопроводность λ , Вт/(м·°C)	
				А	Б	А	Б
1	2	3	4	5	6	7	8
Теплоизоляционные материалы							
1 Плиты из пенополистирола	До 10	1,34	0,049	2	10	0,052	0,059
2 То же	10-12	1,34	0,041	2	10	0,044	0,050
3 "	12-14	1,34	0,040	2	10	0,043	0,049
4 "	14-15	1,34	0,039	2	10	0,042	0,048
5 "	15-17	1,34	0,038	2	10	0,041	0,047
6 "	17-20	1,34	0,037	2	10	0,040	0,046
7 "	20-25	1,34	0,036	2	10	0,038	0,044
8 "	25-30	1,34	0,036	2	10	0,038	0,044
9 "	30-35	1,34	0,037	2	10	0,040	0,046
10 "	35-38	1,34	0,037	2	10	0,040	0,046
11 Плиты из пенополистирола с графитовыми добавками	15-20	1,34	0,033	2	10	0,035	0,040
12 То же	20-25	1,34	0,032	2	10	0,034	0,039
13 Экструдированный пенополистирол	25-33	1,34	0,029	1	2	0,030	0,031
14 То же	35-45	1,34	0,030	1	2	0,031	0,032
15 Пенополиуретан	80	1,47	0,041	2	5	0,042	0,05
16 То же	60	1,47	0,035	2	5	0,036	0,041
17 "	40	1,47	0,029	2	5	0,031	0,04
18 Плиты из резольно-фенолформальдегидного пенопласта	80	1,68	0,044	5	20	0,051	0,071
19 То же	50	1,68	0,041	5	20	0,045	0,064
20 Перлитопластбетон	200	1,05	0,041	2	3	0,052	0,06
21 То же	100	1,05	0,035	2	3	0,041	0,05
22 Перлитосфогелевые изделия	300	1,05	0,076	3	12	0,08	0,12
23 То же	200	1,05	0,064	3	12	0,07	0,09
24 Теплоизоляционные изделия из вспененного синтетического каучука	60-95	1,806	0,034	5	15	0,04	0,054
25 Плиты минераловатные из каменного волокна	180	0,84	0,038	2	5	0,045	0,048
26 То же	40-175	0,84	0,037	2	5	0,043	0,046
27 "	80-125	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045
28 "	40-60	0,84	0,035	2	5	0,041	0,044
29 "	25-50	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045
30 Плиты из стеклянного штапельного волокна	85	0,84	0,044	2	5	0,046	0,05
31 То же	75	0,84	0,04	2	5	0,042	0,047
32 "	60	0,84	0,038	2	5	0,04	0,045
33 "	45	0,84	0,039	2	5	0,041	0,045
34 "	35	0,84	0,039	2	5	0,041	0,046
35 "	30	0,84	0,04	2	5	0,042	0,046

Материал	Характеристики материалов в сухом состоянии			Расчетные характеристики материалов (при условиях эксплуатации конструкций А и Б)			
	плотность ρ_0 , кг/м ³	удельная теплоемкость c_0 , кДж/(кг·°C)	теплопроводность λ_0 , Вт/(м·°C)	влажность w , %		теплопроводность λ , Вт/(м·°C)	
				А	Б	А	Б
36 "	20	0,84	0,04	2	5	0,043	0,048
37 "	17	0,84	0,044	2	5	0,047	0,053
38 "	15	0,84	0,046	2	5	0,049	0,055
39 Плиты древесно-волокнистые и древесно-стружечные	1000	2,3	0,15	10	12	0,23	0,29
40 То же	800	2,3	0,13	10	12	0,19	0,23
41 "	600	2,3	0,11	10	12	0,13	0,16
42 "	400	2,3	0,08	10	12	0,11	0,13
43 Плиты древесно-волокнистые и древесно-стружечные	200	2,3	0,06	10	12	0,07	0,08
44 Плиты фибролитовые и арболит на портландцементе	500	2,3	0,095	10	15	0,15	0,19
45 То же	450	2,3	0,09	10	15	0,135	0,17
46 "	400	2,3	0,08	10	15	0,13	0,16
47 Плиты камышитовые	300	2,3	0,07	10	15	0,09	0,14
48 То же	200	2,3	0,06	10	15	0,07	0,09
49 Плиты торфяные теплоизоляционные	300	2,3	0,064	15	20	0,07	0,08
50 То же	200	2,3	0,052	15	20	0,06	0,064
51 Пакля	150	2,3	0,05	7	12	0,06	0,07
52 Плиты из гипса	1350	0,84	0,35	4	6	0,50	0,56
53 То же	1100	0,84	0,23	4	6	0,35	0,41
54 Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	1050	0,84	0,15	4	6	0,34	0,36
55 То же	800	0,84	0,15	4	6	0,19	0,21
56 Изделия из вспученного перлита на битумном связующем	300	1,68	0,087	1	2	0,09	0,099
57 То же	250	1,68	0,082	1	2	0,085	0,099
58 "	225	1,68	0,079	1	2	0,082	0,094
59 "	200	1,68	0,076	1	2	0,078	0,09
Засыпки							
60 Гравий керамзитовый	600	0,84	0,14	2	3	0,17	0,19
61 То же	500	0,84	0,14	2	3	0,15	0,165
62 "	450	0,84	0,13	2	3	0,14	0,155
63 Гравий керамзитовый	400	0,84	0,12	2	3	0,13	0,145
64 То же	350	0,84	0,115	2	3	0,125	0,14
65 "	300	0,84	0,108	2	3	0,12	0,13
66 "	250	0,84	0,099	2	3	0,11	0,12
67 "	200	0,84	0,090	2	3	0,10	0,11
68 Гравий шунгизитовый (ГОСТ 9757)	700	0,84	0,16	2	4	0,18	0,21
69 То же	600	0,84	0,13	2	4	0,16	0,19
70 "	500	0,84	0,12	2	4	0,15	0,175
71 "	450	0,84	0,11	2	4	0,14	0,16
72 "	400	0,84	0,11	2	4	0,13	0,15
73 Щебень шлакопемзовый и аглопоритовый (ГОСТ 9757)	800	0,84	0,18	2	3	0,21	0,26
74 То же	700	0,84	0,16	2	3	0,19	0,23
75 "	600	0,84	0,15	2	3	0,18	0,21
76 "	500	0,84	0,14	2	3	0,16	0,19
77 "	450	0,84	0,13	2	3	0,15	0,17

Материал	Характеристики материалов в сухом состоянии			Расчетные характеристики материалов (при условиях эксплуатации конструкций А и Б)			
	плотность ρ_0 , кг/м ³	удельная теплоемкость c_0 , кДж/(кг·°C)	теплопроводность λ_0 , Вт/(м·°C)	влажность w , %		теплопроводность λ , Вт/(м·°C)	
				А	Б	А	Б
78 "	400	0,84	0,122	2	3	0,14	0,16
79 Пористый гравий с остеклованной оболочкой из доменного и ферросплавного шлаков (ГОСТ 25820)	700	0,84	0,14	2	3	0,17	0,19
80 То же	600	0,84	0,13	2	3	0,16	0,18
81 "	500	0,84	0,12	2	3	0,14	0,15
82 "	400	0,84	0,10	2	3	0,13	0,14
83 Щебень и песок из перлита вспученного (ГОСТ 10832)	500	0,84	0,09	1	2	0,1	0,11
84 То же	400	0,84	0,076	1	2	0,087	0,095
85 "	350	0,84	0,07	1	2	0,081	0,085
86 "	300	0,84	0,064	1	2	0,076	0,08
87 Вермикулит вспученный (ГОСТ 12865)	200	0,84	0,065	1	3	0,08	0,095
88 То же	150	0,84	0,060	1	3	0,074	0,098
89 "	100	0,84	0,055	1	3	0,067	0,08
90 Песок для строительных работ (ГОСТ 8736)	1600	0,84	0,35	1	2	0,47	0,58
Конструкционные и конструкционно-теплоизоляционные материалы							
<i>Бетоны на заполнителях из пористых горных пород</i>							
91 Туфобетон	1800	0,84	0,64	7	10	0,87	0,99
92 То же	1600	0,84	0,52	7	10	0,7	0,81
93 "	1400	0,84	0,41	7	10	0,52	0,58
94 "	1200	0,84	0,32	7	10	0,41	0,47
95 Бетон на литоидной пемзе	1600	0,84	0,52	4	6	0,62	0,68
96 То же	1400	0,84	0,42	4	6	0,49	0,54
97 "	1200	0,84	0,30	4	6	0,4	0,43
98 "	1000	0,84	0,22	4	6	0,3	0,34
99 "	800	0,84	0,19	4	6	0,22	0,26
100 Бетон на вулканическом шлаке	1600	0,84	0,52	7	10	0,64	0,7
101 То же	1400	0,84	0,41	7	10	0,52	0,58
102 "	1200	0,84	0,33	7	10	0,41	0,47
103 "	1000	0,84	0,24	7	10	0,29	0,35
104 "	800	0,84	0,20	7	10	0,23	0,29
<i>Бетоны на искусственных пористых заполнителях</i>							
105 Керамзитобетон на керамзитовом песке	1800	0,84	0,66	5	10	0,80	0,92
106 То же	1600	0,84	0,58	5	10	0,67	0,79
107 "	1400	0,84	0,47	5	10	0,56	0,65
108 "	1200	0,84	0,36	5	10	0,44	0,52
109 "	1000	0,84	0,27	5	10	0,33	0,41
110 "	800	0,84	0,21	5	10	0,24	0,31
111 "	600	0,84	0,16	5	10	0,2	0,26
112 "	500	0,84	0,14	5	10	0,17	0,23
113 Керамзитобетон на кварцевом песке с умеренной поризацией	1200	0,84	0,41	4	8	0,52	0,58
114 То же	1000	0,84	0,33	4	8	0,41	0,47
115 "	800	0,84	0,23	4	8	0,29	0,35
116 Керамзитобетон на перлитовом песке	1000	0,84	0,28	9	13	0,35	0,41
117 То же	800	0,84	0,22	9	13	0,29	0,35

Материал	Характеристики материалов в сухом состоянии			Расчетные характеристики материалов (при условиях эксплуатации конструкций А и Б)			
	плотность ρ_0 , кг/м ³	удельная теплоемкость c_0 , кДж/(кг·°C)	теплопроводность λ_0 , Вт/(м·°C)	влажность w , %		теплопроводность λ , Вт/(м·°C)	
				А	Б	А	Б
118 Керамзитобетон беспесчаный	700	0,84	0,135	3,5	6	0,145	0,155
119 То же	600	0,84	0,130	3,5	6	0,140	0,150
120 "	500	0,84	0,120	3,5	6	0,130	0,140
121 "	400	0,84	0,105	3,5	6	0,115	0,125
122 "	300	0,84	0,095	3,5	6	0,105	0,110
123 Шунгзитобетон	1400	0,84	0,49	4	7	0,56	0,64
124 То же	1200	0,84	0,36	4	7	0,44	0,5
125 "	1000	0,84	0,27	4	7	0,33	0,38
126 Перлитобетон	1200	0,84	0,29	10	15	0,44	0,5
127 То же	1000	0,84	0,22	10	15	0,33	0,38
128 "	800	0,84	0,16	10	15	0,27	0,33
129 Перлитобетон	600	0,84	0,12	10	15	0,19	0,23
130 Бетон на шлакопемзовом щебне	1800	0,84	0,52	5	8	0,63	0,76
131 То же	1600	0,84	0,41	5	8	0,52	0,63
132 "	1400	0,84	0,35	5	8	0,44	0,52
133 "	1200	0,84	0,29	5	8	0,37	0,44
134 "	1000	0,84	0,23	5	8	0,31	0,37
135 Бетон на остеклованном шлаковом гравии	1800	0,84	0,46	4	6	0,56	0,67
136 То же	1600	0,84	0,37	4	6	0,46	0,55
137 "	1400	0,84	0,31	4	6	0,38	0,46
138 "	1200	0,84	0,26	4	6	0,32	0,39
139 "	1000	0,84	0,21	4	6	0,27	0,33
140 Мелкозернистые бетоны на гранулированных доменных и ферросплавных (силикомарганца и ферромарганца) шлаках	1800	0,84	0,58	5	8	0,7	0,81
141 То же	1600	0,84	0,47	5	8	0,58	0,64
142 "	1400	0,84	0,41	5	8	0,52	0,58
143 "	1200	0,84	0,36	5	8	0,49	0,52
144 Аглопоритобетон и бетоны на заполнителях из топливных шлаков	1800	0,84	0,7	5	8	0,85	0,93
145 То же	1600	0,84	0,58	5	8	0,72	0,78
146 "	1400	0,84	0,47	5	8	0,59	0,65
147 "	1200	0,84	0,35	5	8	0,48	0,54
148 "	1000	0,84	0,29	5	8	0,38	0,44
149 Бетон на зольном обжиговом и безобжиговом гравии	1400	0,84	0,47	5	8	0,52	0,58
150 То же	1200	0,84	0,35	5	8	0,41	0,47
151 "	1000	0,84	0,24	5	8	0,3	0,35
152 Вермикулитобетон	800	0,84	0,21	8	13	0,23	0,26
153 То же	600	0,84	0,14	8	13	0,16	0,17
154 "	400	0,84	0,09	8	13	0,11	0,13
155 "	300	0,84	0,08	8	13	0,09	0,11
<i>Бетоны особо легкие на пористых заполнителях и ячеистые</i>							
156 Полистиролбетон на портландцементе (ГОСТ Р 51263)	600	1,06	0,145	4	8	0,175	0,20
157 То же	500	1,06	0,125	4	8	0,14	0,16
158 "	400	1,06	0,105	4	8	0,12	0,135
159 "	350	1,06	0,095	4	8	0,11	0,12
160 "	300	1,06	0,085	4	8	0,09	0,11

Материал	Характеристики материалов в сухом состоянии			Расчетные характеристики материалов (при условиях эксплуатации конструкций А и Б)			
	плотность ρ_0 , кг/м ³	удельная теплоемкость c_0 , кДж/(кг·°C)	теплопроводность λ_0 , Вт/(м·°C)	влажность w , %		теплопроводность λ , Вт/(м·°C)	
				А	Б	А	Б
161 "	250	1,06	0,075	4	8	0,085	0,09
162 "	200	1,06	0,065	4	8	0,07	0,08
163 "	150	1,06	0,055	4	8	0,057	0,06
164 Полистиролбетон модифицированный на шлакопортландцементе	500	1,06	0,12	3,5	7	0,13	0,14
165 То же	400	1,06	0,09	3,5	7	0,10	0,11
166 "	300	1,06	0,08	3,5	7	0,08	0,09
167 "	250	1,06	0,07	3,5	7	0,07	0,08
168 "	200	1,06	0,06	3,5	7	0,06	0,07
169 Газо- и пенобетон на цементном вяжущем	1000	0,84	0,29	8	12	0,38	0,43
170 То же	800	0,84	0,21	8	12	0,33	0,37
171 "	600	0,84	0,14	8	12	0,22	0,26
172 "	400	0,84	0,11	8	12	0,14	0,15
173 Газо- и пенобетон на известняковом вяжущем	1000	0,84	0,31	12	18	0,48	0,55
174 То же	800	0,84	0,23	11	16	0,39	0,45
175 "	600	0,84	0,15	11	16	0,28	0,34
176 "	500	0,84	0,13	11	16	0,22	0,28
177 Газо- и пенозолобетон на цементном вяжущем	1200	0,84	0,37	15	22	0,60	0,66
178 То же	1000	0,84	0,32	15	22	0,52	0,58
179 "	800	0,84	0,23	15	22	0,41	0,47
<i>Кирпичная кладка из сплошного кирпича</i>							
180 Глиняного обыкновенного на цементно-песчаном растворе	1800	0,88	0,56	1	2	0,7	0,81
181 Глиняного обыкновенного на цементно-шлаковом растворе	1700	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,76
182 Глиняного обыкновенного на цементно-перлитовом растворе	1600	0,88	0,47	2	4	0,58	0,7
183 Силикатного на цементно-песчаном растворе	1800	0,88	0,7	2	4	0,76	0,87
184 Трепельного на цементно-песчаном растворе	1200	0,88	0,35	2	4	0,47	0,52
185 То же	1000	0,88	0,29	2	4	0,41	0,47
186 Шлакового на цементно-песчаном растворе	1500	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,7
<i>Кирпичная кладка из пустотного кирпича</i>							
187 Керамического пустотного плотностью 1400 кг/м ³ (брутто) на цементно-песчаном растворе	1600	0,88	0,47	1	2	0,58	0,64
188 Керамического пустотного плотностью 1300 кг/м ³ (брутто) на цементно-песчаном растворе	1400	0,88	0,41	1	2	0,52	0,58
189 Керамического пустотного плотностью 1000 кг/м ³ (брутто) на цементно-песчаном растворе	1200	0,88	0,35	1	2	0,47	0,52
190 Силикатного одиннадцатипустотного на цементно-песчаном растворе	1500	0,88	0,64	2	4	0,7	0,81
191 Силикатного четырнадцатипустотного на цементно-	1400	0,88	0,52	2	4	0,64	0,76

Материал	Характеристики материалов в сухом состоянии			Расчетные характеристики материалов (при условиях эксплуатации конструкций А и Б)			
	плотность ρ_0 , кг/м ³	удельная теплоемкость c_0 , кДж/(кг·°C)	теплопроводность λ_0 , Вт/(м·°C)	влажность w , %		теплопроводность λ , Вт/(м·°C)	
				А	Б	А	Б
песчаном растворе							
Дерево и изделия из него							
192 Сосна и ель поперек волокон	500	2,3	0,09	15	20	0,14	0,18
193 Сосна и ель вдоль волокон	500	2,3	0,18	15	20	0,29	0,35
194 Дуб поперек волокон	700	2,3	0,1	10	15	0,18	0,23
195 Дуб вдоль волокон	700	2,3	0,23	10	15	0,35	0,41
196 Фанера клееная	600	2,3	0,12	10	13	0,15	0,18
197 Картон облицовочный	1000	2,3	0,18	5	10	0,21	0,23
198 Картон строительный многослойный	650	2,3	0,13	6	12	0,15	0,18
Конструкционные материалы							
<i>Бетоны</i>							
199 Железобетон	2500	0,84	1,69	2	3	1,92	2,04
200 Бетон на гравии или щебне из природного камня	2400	0,84	1,51	2	3	1,74	1,86
201 Раствор цементно-песчаный	1800	0,84	0,58	2	4	0,76	0,93
202 Раствор сложный (песок, известь, цемент)	1700	0,84	0,52	2	4	0,7	0,87
203 Раствор известково-песчаный	1600	0,84	0,47	2	4	0,7	0,81
<i>Облицовка природным камнем</i>							
204 Гранит, гнейс и базальт	2800	0,88	3,49	0	0	3,49	3,49
205 Мрамор	2800	0,88	2,91	0	0	2,91	2,91
206 Известняк	2000	0,88	0,93	2	3	1,16	1,28
207 То же	1800	0,88	0,7	2	3	0,93	1,05
208 "	1600	0,88	0,58	2	3	0,73	0,81
209 "	1400	0,88	0,49	2	3	0,56	0,58
210 Туф	2000	0,88	0,76	3	5	0,93	1,05
211 То же	1800	0,88	0,56	3	5	0,7	0,81
212 "	1600	0,88	0,41	3	5	0,52	0,64
213 "	1400	0,88	0,33	3	5	0,43	0,52
214 "	1200	0,88	0,27	3	5	0,35	0,41
215 "	1000	0,88	0,21	3	5	0,24	0,29
Материалы кровельные, гидроизоляционные, облицовочные и рулонные покрытия для полов							
216 Листы асбестоцементные плоские	1800	0,84	0,35	2	3	0,47	0,52
217 То же	1600	0,84	0,23	2	3	0,35	0,41
218 Битумы нефтяные строительные и кровельные	1400	1,68	0,27	0	0	0,27	0,27
219 То же	1200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22
220 "	1000	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17
221 Асфальтобетон	2100	1,68	1,05	0	0	1,05	1,05
222 Рубероид, пергамин, толь	600	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17
223 Пенополиэтилен	26	2,0	0,048	1	2	0,049	0,050
224 То же	30	2,0	0,049	1	2	0,050	0,050
225 Линолеум поливинилхлоридный на теплоизолирующей подоснове	1800	1,47	0,38	0	0	0,38	0,38
226 То же	1600	1,47	0,33	0	0	0,33	0,33
227 Линолеум поливинилхлоридный на тканевой основе	1800	1,47	0,35	0	0	0,35	0,35
228 То же	1600	1,47	0,29	0	0	0,29	0,29

Материал	Характеристики материалов в сухом состоянии			Расчетные характеристики материалов (при условиях эксплуатации конструкций А и Б)			
	плотность ρ_0 , кг/м ³	удельная теплоемкость c_0 , кДж/(кг·°C)	теплопроводность λ_0 , Вт/(м·°C)	влажность w , %		теплопроводность λ , Вт/(м·°C)	
				А	Б	А	Б
229 "	1400	1,47	0,2	0	0	0,23	0,23
Металлы и стекло							
230 Сталь стержневая арматурная	7850	0,482	58	0	0	58	58
231 Чугун	7200	0,482	50	0	0	50	50
232 Алюминий	2600	0,84	221	0	0	221	221
233 Медь	8500	0,42	407	0	0	407	407
234 Стекло оконное	2500	0,84	0,76	0	0	0,76	0,76

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Плиты железобетонные для ленточных фундаментов

Таблица 23 - Плиты железобетонные для ленточных фундаментов

Серия	Марка изделия	Расход стали (без петель)		Марка бетона	Размеры, мм			Масса, тонн	Объем бетона, м ³
		Натуральной	Приведенной к классу А-1		ширина	длина	высота		
Серия 1.112-5 вып. 1	ФЛ 32.12-1	27,93	41,01	150	3200	1180	500	4,0	1,6
	ФЛ 32.8-1	18,36	26,97		3200	780		2,62	1,047
	ФЛ 28.12-1	19,35	27,59		2800	1180		3,42	1,369
	ФЛ 28.8-1	12,65	18,04		2800	780		2,24	0,896
	ФЛ 24.12-1	13,22	18,84		2400	1180		2,845	1,138
	ФЛ 24.8-1	8,78	12,51		2400	780		1,865	0,745
	ФЛ 20.12-1	7,69	10,94		2000	1180		2,44	0,975
	ФЛ 20.8-1	5,3	7,54		2000	780		1,595	0,638
	ФЛ 16.24-1	14,66	20,87		1600	2380	300	2,47	0,987
	ФЛ 16.12-1	7,29	10,37		1600	1180		1,215	0,486
	ФЛ 16.8-1	4,94	7,03		1600	780		0,8	0,32
	ФЛ 14.24-1	13,32	16,21		1400	2380		2,11	0,845
	ФЛ 14.12-1	5,26	7,52		1400	1180		1,04	0,416
	ФЛ 14.8-1	3,61	5,17		1400	780		0,685	0,274
	ФЛ 12.24-1	7,45	10,61		1200	2380		1,76	0,703
	ФЛ 12.12-1	3,72	5,3		1200	1180		0,87	0,347
	ФЛ 12.8-1	2,46	3,5		1200	780		0,57	0,228
	ФЛ 10.24-1	4,63	6,71		1000	2380		1,52	0,608
	ФЛ 10.12-1	2,3	3,34		1000	1180		0,75	0,3
	ФЛ 10.8-1	1,53	2,22		1000	780		0,495	0,197

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Блоки бетонные для стен подвалов

Таблица 24 - Блоки бетонные для стен подвалов

ГОСТ	Марка изделия	Расход стали		Марка бетона	Размеры, мм			Масса, тонн	Объем бетона, м ³
		Натуральной	Приведенной к классу А-1		длина	ширина	высота		
ГОСТ 13579-78	ФБС24.3.6-Т	1,46	1,46	100	2380	300	580	0,97	0,406
	ФБС24.4.6-Т	1,46	1,46			400		1,9	0,543
	ФБС24.5.6-Т	2,36	2,36			500		1,63	0,679
	ФБС24.6.6-Т	2,36	2,36			600		1,96	0,816
	ФБС12.4.6-Т	1,46	1,46		1180	400		0,64	0,265
	ФБС12.5.6-Т	1,46	1,46			500		0,79	0,331
	ФБС12.6.6-Т	1,46	1,46			600		0,96	0,398
	ФБС9.3.6-Т	0,76	0,76		880	300		0,36	0,146
	ФБС9.4.6-Т	0,76	0,76			400		0,47	0,195
	ФБС9.5.6-Т	0,76	0,76			500		0,59	0,244
	ФБС9.6.6-Т	1,46	1,46			600		0,7	0,293
	ФБС12.4.3-Т	0,74	0,74		1180	400	280	0,31	0,127
	ФБС12.5.3-Т	0,74	0,74			500		0,36	0,159
	ФБС12.6.3-Т	0,74	0,74			600		0,46	0,191

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Перемычки брусковые

Таблица 25 - Перемычки брусковые

Наименование изделия	Серия	Марка изделия	Глубина опирания	Расчетная нагрузка	Размеры, мм			Масса, кг	Объем бетона, м ³
					длина	ширина	высота		
Перемычки ненесущие	Серия 1.038.1-1 вып. 1	1 ПБ 10-1	100	100	1030	120	65	20	0,008
		1 ПБ 13-1	100	150	1290	120	65	25	0,01
		1 ПБ 16-1	100	150	1550	120	65	30	0,012
		2 ПБ 10-1	100	100	1030	120	140	43	0,017
		2 ПБ 10-1-п	100	100	1030	120	140	43	0,017
		2 ПБ 13-1	100	150	1290	120	140	54	0,022
		2 ПБ13-1-п	100	150	1290	120	140	54	0,022
		2 ПБ 16-2	100	250	1550	120	140	65	0,026
		2 ПБ 16-2-п	100	250	1550	120	140	65	0,026
		2 ПБ 17-2	100	250	1680	120	140	71	0,028
		2 ПБ 17-2-п	100	250	1680	120	140	71	0,028
		2 ПБ 19-3	100	300	1940	120	140	81	0,033
		2 ПБ 19-3-п	100	300	1940	120	140	81	0,033
		2 ПБ 22-3	100	350	2200	120	140	92	0,037
		2 ПБ 22-3-п	100	350	2200	120	140	92	0,037
		2 ПБ 25-3	100	350	2460	120	140	103	0,041
		2 ПБ 25-3-п	100	350	2460	120	140	103	0,041
		2 ПБ 26-4	100	400	2590	120	140	109	0,044
		2 ПБ 26-4-п	100	400	2590	120	140	109	0,044
		2 ПБ 29-4	100	400	2850	120	140	120	0,048
		2 ПБ 29-4-п	100	400	2850	120	140	120	0,048
		2 ПБ 30-4	150	400	2980	120	140	125	0,05
		2 ПБ30-4-п	150	400	2980	120	140	125	0,05
Перемычки несущие		3 ПБ 18-8	170	800	1810	120	220	119	0,048
		3 ПБ 18-8-п	170	800	1810	120	220	119	0,048
		3 ПБ 21-8	170	800	2070	120	220	137	0,055
		3 ПБ 21-8-п	170	800	2070	120	220	137	0,055
		3 ПБ 25-8	170	800	2460	120	220	162	0,065
		3 ПБ 25-8-п	170	800	2460	120	220	162	0,065
		3 ПБ 27-8	170	800	2720	120	220	180	0,072
		3 ПБ 27-8-п	170	800	2720	120	220	180	0,072
		3 ПБ 30-8	210	800	2980	120	220	197	0,079
		3 ПБ 30-8-п	210	800	2980	120	220	197	0,079

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Панели перекрытий железобетонные многопустотные

Таблица 26 - Панели перекрытий железобетонные многопустотные

Серия	Марка изделия	Глубина опирания (mm)	Расчетная нагрузка	Размеры, мм			Масса, тонн	Объем бетона, м ³
				длина	ширина	высота		
Серия 1.141-1 вып. 63	ПК63.15-8АТVТ(а)	90	800	6280	1490	220	2,95	1,18
	ПК60.15-8АТVТ(а)	90	800	5980	1490	220	2,8	1,12
	ПК57.15-8АТVТ(а)	90	800	5680	1490	220	2,675	1,07
	ПК54.15-8АТVТ(а)	90	800	5380	1490	220	2,525	1,01
	ПК51.15-8АТVТ(а)	90	800	5080	1490	220	2,4	0,96
	ПК48.15-8АТVТ(а)	90	800	4780	1490	220	2,25	0,9
	ПК63.15-6АТVТ(а)	90	600	6280	1490	220	2,95	1,18
	ПК60.15-6АТVТ(а)	90	600	5980	1490	220	2,8	1,12
	ПК57.15-6АТVТ(а)	90	600	5680	1490	220	2,675	1,07
	ПК54.15-6АТVТ(а)	90	600	5380	1490	220	2,525	1,01
	ПК51.15-6АТVТ(а)	90	600	5080	1490	220	2,4	0,96
	ПК48.15-6АТVТ(а)	90	600	4780	1490	220	2,25	0,9
	ПК63.15-4АТVТ(а)	90	450	6280	1490	220	2,95	1,18
	ПК60.15-4АТVТ(а)	90	450	5980	1490	220	2,8	1,12
	ПК57.15-4АТVТ(а)	90	450	5680	1490	220	2,675	1,07
	ПК54.15-4АТVТ(а)	90	450	5380	1490	220	2,525	1,01
	ПК63.12-8АТVТ(а)	90	800	6280	1190	220	2,2	0,88
	ПК60.12-8АТVТ(а)	90	800	5980	1190	220	2,1	0,84
	ПК57.12-8АТVТ(а)	90	800	5680	1190	220	2	0,8
	ПК54.12-8АТVТ(а)	90	800	5380	1190	220	1,9	0,76
	ПК51.12-8АТVТ(а)	90	800	5080	1190	220	1,8	0,72
	ПК48.12-8АТVТ(а)	90	800	4780	1190	220	1,7	0,68
	ПК63.12-6АТVТ(а)	90	600	6280	1190	220	2,2	0,88
	ПК60.12-6АТVТ(а)	90	600	5980	1190	220	2,1	0,84
	ПК57.12-6АТVТ(а)	90	600	5680	1190	220	2	0,8
	ПК54.12-6АТVТ(а)	90	600	5380	1190	220	1,9	0,76
	ПК51.12-6АТVТ(а)	90	600	5080	1190	220	1,8	0,72
	ПК48.12-6АТVТ(а)	90	600	4780	1190	220	1,7	0,68
	ПК63.12-4АТVТ(а)	90	450	6280	1190	220	2,2	0,88
	ПК60.12-4АТVТ(а)	90	450	5980	1190	220	2,1	0,84
	ПК57.12-4АТVТ(а)	90	450	5680	1190	220	2	0,8
	ПК54.12-4АТVТ(а)	90	450	5380	1190	220	1,9	0,76
	ПК51.12-4АТVТ(а)	90	450	5080	1190	220	1,8	0,72
	ПК63.10-8АТVТ(а)	90	800	6280	990	220	1,825	0,73
	ПК60.10-8АТVТ(а)	90	800	5980	990	220	1,725	0,69
	ПК57.10-8АТVТ(а)	90	800	5680	990	220	1,65	0,66

Серия	Марка изделия	Глубина опирания (mm)	Расчетная нагрузка	Размеры, мм			Масса, тонн	Объем бетона, м³
				длина	ширина	высота		
Серия 1.141-1 вып. 63	ПК54.10-8АТVТ(а)	90	800	5380	990	220	1,575	0,63
	ПК51.10-8АТVТ(а)	90	800	5080	990	220	1,475	0,59
	ПК48.10-8АТVТ(а)	90	800	4780	990	220	1,4	0,56
	ПК63.10-6АТVТ(а)	90	600	6280	990	220	1,825	0,73
	ПК60.10-6АТVТ(а)	90	600	5980	990	220	1,725	0,69
	ПК57.10-6АТVТ(а)	90	600	5680	990	220	1,65	0,66
	ПК54.10-6АТVТ(а)	90	600	5380	990	220	1,575	0,63
	ПК51.10-6АТVТ(а)	90	600	5080	990	220	1,475	0,59
	ПК63.10-4АТVТ(а)	90	450	6280	990	220	1,825	0,73
	ПК60.10-4АТVТ(а)	90	450	5980	990	220	1,725	0,69
	ПК57.10-4АТVТ(а)	90	450	5680	990	220	1,65	0,66
	ПК42.15-8Т(а)	90	800	4180	1490	220	1,97	0,79
Серия 1.141-1 вып. 60	ПК36.15-8Т(а)	70	800	3580	1490	220	1,7	0,68
	ПК30.15-8Т(а)	70	800	2980	1490	220	1,425	0,57
	ПК27.15-8Т(а)	70	800	2680	1490	220	1,29	0,52
	ПК24.15-8Т(а)	70	800	2380	1490	220	1,145	0,46
	ПК42.15-6Т(а)	90	600	4180	1490	220	1,97	0,79
	ПК36.15-6Т(а)	70	600	3580	1490	220	1,7	0,68
	ПК30.15-6Т(а)	70	600	2980	1490	220	1,425	0,57
	ПК27.15-6Т(а)	70	600	2680	1490	220	1,29	0,52
	ПК24.15-6Т(а)	70	600	2380	1490	220	1,145	0,46
	ПК42.15-4Т(а)	90	450	4180	1490	220	1,97	0,79
	ПК36.15-4Т(а)	70	450	3580	1490	220	1,7	0,68
	ПК30.15-4Т(а)	70	450	2980	1490	220	1,425	0,57
	ПК27.15-4Т(а)	70	450	2680	1490	220	1,29	0,52
	ПК24.15-4Т(а)	70	450	2380	1490	220	1,145	0,46
	ПК42.12-8Т(а)	90	800	4180	1190	220	1,49	0,6
	ПК36.12-8Т(а)	70	800	3580	1190	220	1,28	0,51
	ПК30.12-8Т(а)	70	800	2980	1190	220	1,08	0,43
	ПК27.12-8Т(а)	70	800	2680	1190	220	0,97	0,39
	ПК24.12-8Т(а)	70	800	2380	1190	220	0,867	0,35
	ПК42.12-6Т(а)	90	600	4180	1190	220	1,49	0,6
	ПК36.12-6Т(а)	70	600	3580	1190	220	1,28	0,51
	ПК30.12-6Т(а)	70	600	2980	1190	220	1,08	0,43
	ПК27.12-6Т(а)	70	600	2680	1190	220	0,97	0,39
	ПК24.12-6Т(а)	70	600	2380	1190	220	0,867	0,35
	ПК42.12-4Т(а)	90	450	4180	1190	220	1,49	0,6
	ПК36.12-4Т(а)	70	450	3580	1190	220	1,28	0,51
	ПК30.12-4Т(а)	70	450	2980	1190	220	1,08	0,43
	ПК27.12-4Т(а)	70	450	2680	1190	220	0,97	0,39
	ПК24.12-4Т(а)	70	450	2380	1190	220	0,867	0,35

Серия	Марка изделия	Глубина опирания (mm)	Расчет- ная нагрузка	Размеры, мм			Масса, тонн	Объем бетона, м ³
				длина	ширина	вы- сота		
Серия 1.141-1 вып. 60	ПК42.10-8Т(а)	90	800	4180	990	220	1,23	0,49
	ПК36.10-8Т(а)	70	800	3580	990	220	1,055	0,42
	ПК30.10-8Т(а)	70	800	2980	990	220	0,882	0,35
	ПК27.10-8Т(а)	70	800	2680	990	220	0,795	0,32
	ПК24.10-8Т(а)	70	800	2380	990	220	0,712	0,29
	ПК42.10-6Т(а)	90	600	4180	990	220	1,23	0,49
	ПК36.10-6Т(а)	70	600	3580	990	220	1,055	0,42
	ПК30.10-6Т(а)	70	600	2980	990	220	0,882	0,35
	ПК24.10-6Т(а)	70	600	2380	990	220	0,712	0,29
	ПК42.10-4Т(а)	90	450	4180	990	220	1,23	0,49
	ПК36.10-4Т(а)	70	450	3580	990	220	1,055	0,42
	ПК30.10-4Т(а)	70	450	2980	990	220	0,882	0,35

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Спецификация сборных элементов

Таблица 27 - Спецификация сборных элементов

15 8	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
	15	60	65	10	15	20

Методические указания

по выполнению практических работ
темы 1.3 Архитектура зданий
ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений
для студентов специальности
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Составитель: Васенева Елена Камиловна

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Марий Эл
«Йошкар-Олинский строительный техникум»
424002, Республика Марий Эл, г.Йошкар-Ола, ул.Кремлевская, 32
тел/факс (8362) 45-43-88
e-mail: yosteh@mail.ru

Отпечатано в ГБПОУ Республики Марий Эл «Йошкар-Олинский строительный техникум»