САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ

БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ

АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Методические рекомендации

по выполнению практической работы

**«ФУНДАМЕНТЫ»**

для студентов дневного отделения специальности 08.02.01

«Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

ОП.02 «Инженерная графика»

Разработчик: преподаватель Бонапартова Г.В.

Санкт- Петербург

2022г

**Введение**

Методические рекомендации по выполнению Практической работы ***«Фундаменты»*** разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Инженерная графика» для студентов дневного отделения по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

Тема:«Фундаменты».

Эта тема изучается дисциплиной «Инженерная графика» и обеспечивает необходимую подготовку студентов по специальности.

Методические рекомендации разработаны таким образом, что весь ход построения изложен последовательно по пунктам, что дает возможность проследить последовательность построения чертежа и понять принцип выполнения задания.

Для выполнения работы, рассматриваемая задача снабжена теоретическим материалом, наглядными изображениями и чертежами.

Использование студентами методических рекомендаций по выполнению практической работы дает возможность при необходимости изучить данную тему самостоятельно, а также выполнить задание «Фундаменты».

**I. Методические рекомендации *ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.***

В ходе выполнения графической работы студент должен продемонстрировать знания и навыки, показывая достаточно грамотную и высокую технику выполнения чертежей, которые необходимы в дальнейшем при выполнении профессиональных задач.

Чертежи выполняются с помощью чертежных инструментов. Должно быть обращено особое внимание на тщательность построения и аккуратность.

Чертежи выполняются в карандаше. Все линии построения должны соответствовать ГОСТ 2.303-68

Надписи на чертеже выполняются чертежным шрифтом ГОСТ 2.304-81

**II. Общие указания по выполнению графической работы.**

* 1. Задание выполняется строго в назначенное время.
  2. Прочитанный в учебной литературе материал должен быть усвоен, следует избегать механического запоминания материала.
  3. Материал следует изучать строго последовательно.
  4. Помимо учебников большую помощь в изучении курса оказывает опорный конспект.

Задание относится к разделу ***3. Строительное черчение. Тема: 3.4 «Фундаменты»***

***Содержание***

Виды фундаментов

1. [Ленточный](https://sdelat-dom.ru/stroitelstvo/fundament/vidy-fundamentov/#1)
2. [Монолитный и сборный](https://sdelat-dom.ru/stroitelstvo/fundament/vidy-fundamentov/#2)
3. [Свайный](https://sdelat-dom.ru/stroitelstvo/fundament/vidy-fundamentov/#3)
4. [Плитный](https://sdelat-dom.ru/stroitelstvo/fundament/vidy-fundamentov/#4)
5. [Столбчатый](https://sdelat-dom.ru/stroitelstvo/fundament/vidy-fundamentov/#5)
6. [Блочный](https://sdelat-dom.ru/stroitelstvo/fundament/vidy-fundamentov/#6)
7. [Ленточно-свайный](https://sdelat-dom.ru/stroitelstvo/fundament/vidy-fundamentov/#7)

Что представляет собой ленточный фундамент и почему в частном строительстве его применяют чаще, чем другие виды фундамента  
Этот тип основания создается под каждой несущей стеной, что обуславливает необходимость проведения большого количества земляных работ и требует больший расход материалов. Однако у него есть существенные преимущества:

Простота самого возведения – этот фундамент можно будет соорудить из бетона или железобетона.

**Ле́нточный фундамент** представляет собой замкнутый контур из бетонных, чаще [железобетонных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD), элементов возводимый под всеми несущими стенами здания и передающий подлежащему грунту нагрузку от здания.

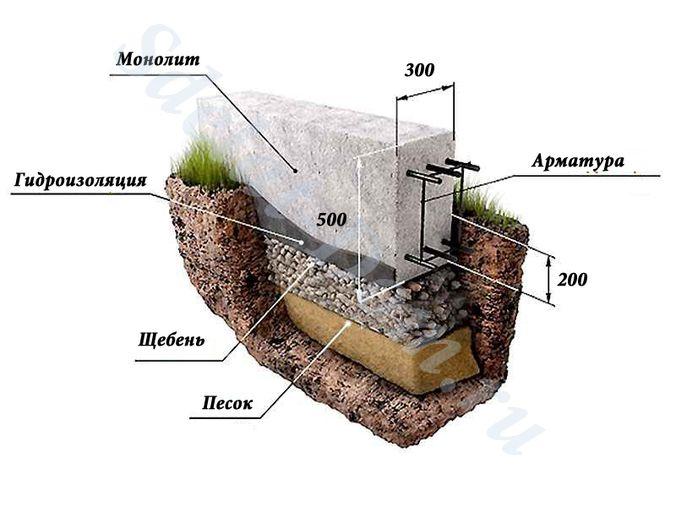
Ленточный фундамент позволяет возводить на своем основании различные строения: от деревянных до монолитных домов. При этом использовать намного меньшее количество строительных материалов, и проводить меньшее количество земляных работ в сравнении с плитным монолитным железобетонным фундаментом (и в конечном итоге, заметно снижает стоимость всего фундамента), что делает ленточный фундамент самым популярным видом основания при строительстве загородных домов и дач.

Устройство ленточного фундамента производится на песчано-гравийную подушку, которая сверху покрывается [гидроизоляцией](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F#%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2) во избежание её размытия грунтовыми водами. Если вес возводимого здания небольшой, например небольшой деревянный дом, то устройством подушки из песка и гравия можно пренебречь.

Одинаковая ширина по всему периметру – основание ведь заложено строго под несущими стенами.

Монтаж ленточного типа фундамента дома применяют в том случае, если планируется возведение дома с кирпичными, каменными, бетонными или блочными стенами, которые имеют значительный вес. Кроме того, если же в здании планируется создание теплого подвала, подземного гаража или даже цокольного этажа, то ничего лучше, чем ленточный фундамент, найти не получится. Принято выделять два типа этого фундамента:

**Монолитный и cборный**



* Особенности монолитного и сборного фундамента для строительства частного дома. Отличительной характеристикой монолитного фундамента является способность выдерживать значительные нагрузки, благодаря чему именно монолитный фундамент используется как основа для железобетонных ограждений. Однако на его возведение потребуется очень много ресурсов – как материальных, так и человеческих. Использование специальных видов техники – это также одно из необходимых условий в данном случае. **Свайный фундамент**



***Модель винтового свайного фундамента***

* Конструкция этого типа фундамента состоит из отдельных свай, которые вворачиваются прямо в грунт. В виду того, что создание такого фундамента является довольно простой операцией, применение его очень распространено в современном частном строительстве.
* Для «ввинчивания» свай может использоваться специальная техника или же можно обойтись даже одному человеку (но лучше работать в паре). После того, как свая закручена в её полость вливают смесь бетона для лучшего закрепления. После этого на сваях закрепляют балки и делают решетчатое основание.
* По срокам – это один из самых быстровозводимых видов основания для дома. Вы легко сможете управиться за день-два. Самое главное – правильно рассчитать нагрузку, количество свай на кв м и их расположение.

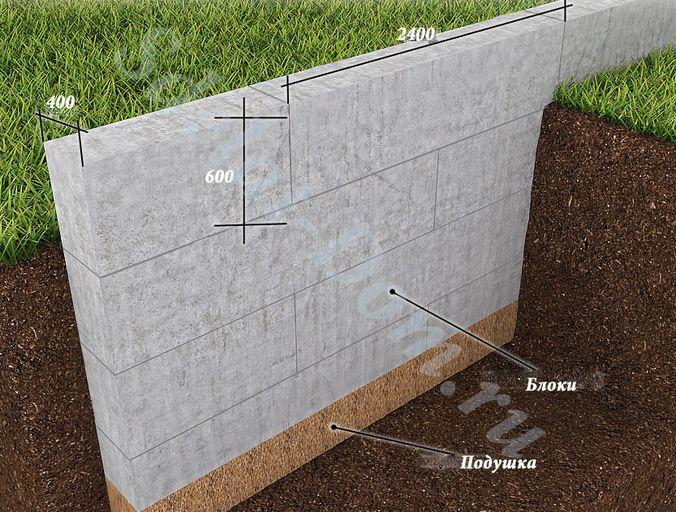
**Столбчатый вид**



***Модель столбчатого фундамента***

Эта разновидность фундамента характеризуется довольно низкой себестоимостью – например, общая смета этого фундамента будет в два раза ниже, чем в случае с ленточным фундаментом. Столбчатая конструкция применима для строительства зданий, проект которых не подразумевает наличие подвального помещения, а стены не тяжелые. Примеры – финские домики или каркасные сооружения. Кроме того, этот вид фундамента было бы очень неплохо использовать для строительства бани.  
Технология сооружения его достаточно проста – под углами наружных стен здания и под местами их пересечения устанавливаются столбы, а сверху на них кладутся балки связи. Столбы также устанавливаются и по всему периметру строения на расстояние не более 2,5 м друг от друга.

**Блочный фундамент**



***Модель блочного фундамента***

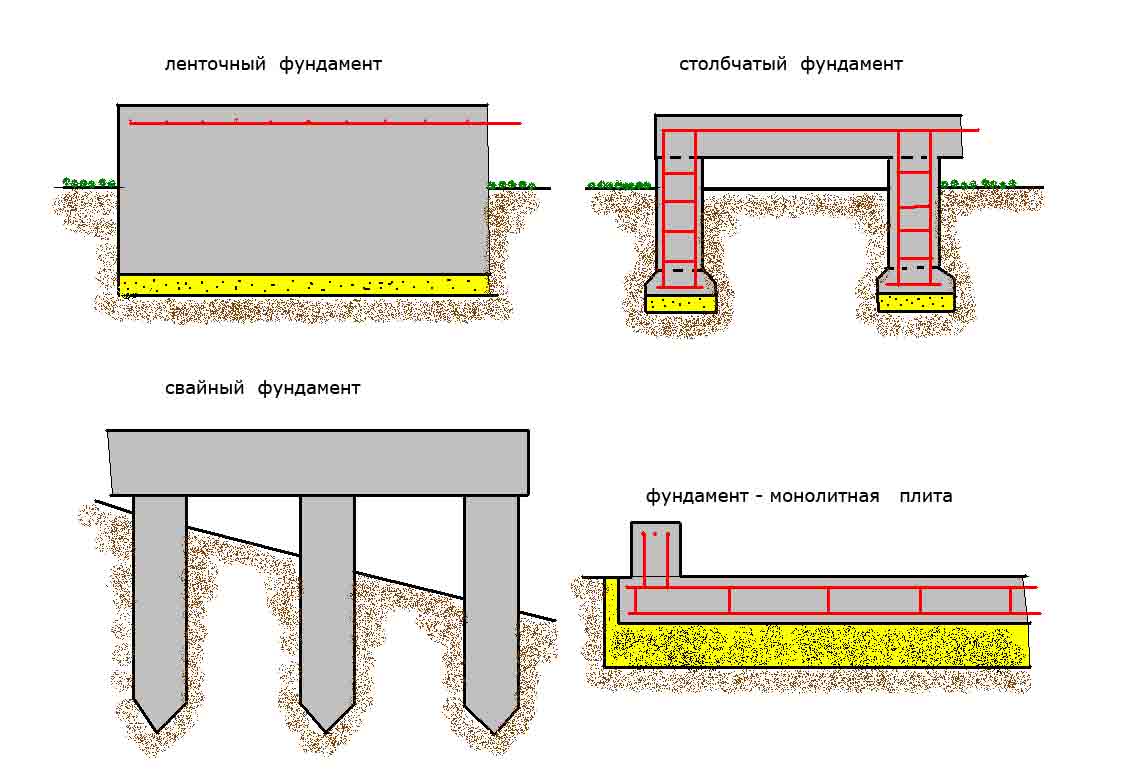
Используется достаточно широко, особенно при возведении трех- или четырехэтажных коттеджей. Технология возведения этого типа фундамента заключается в создании системы блоков ЖБС (железобетонных блоков сплошных), которая устанавливается местах максимальной нагрузки. Это могут быть опоры при прогонах или точки пересечения несущих стен.

Преимуществами блочного фундамента являются:

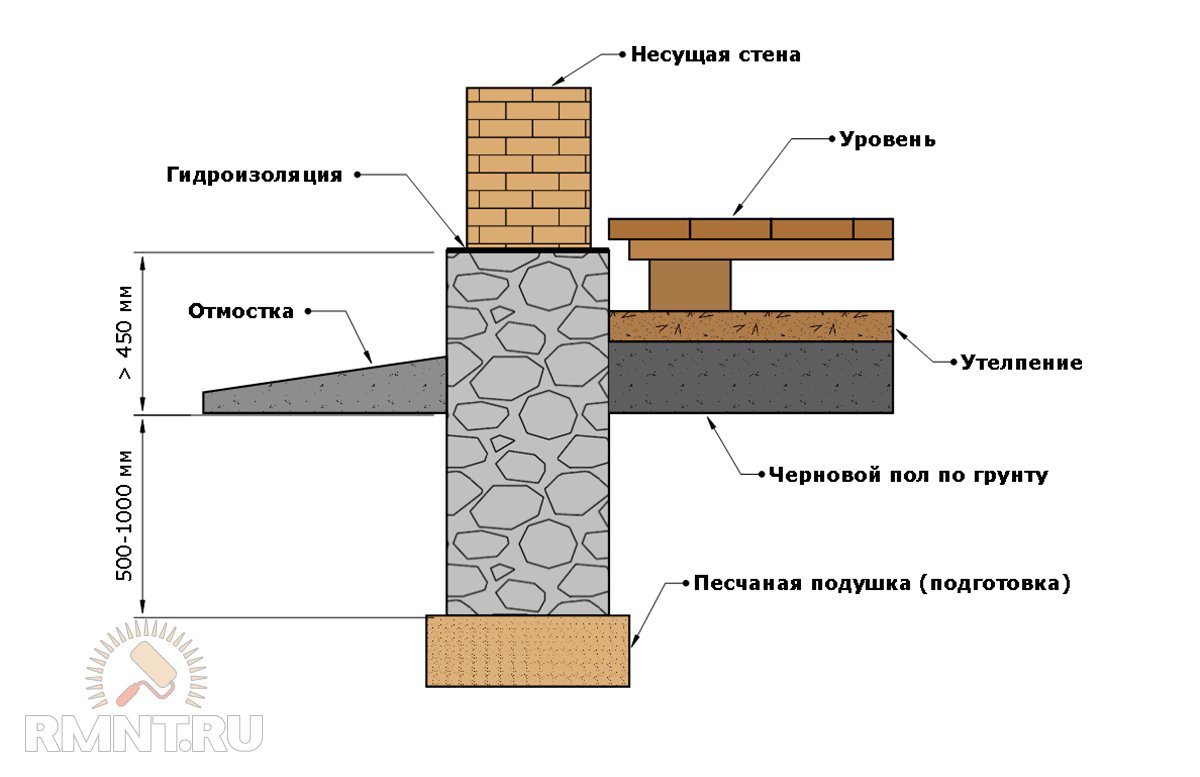
1. Способность выдерживать значительные нагрузки;
2. Простота в сооружении;
3. Относительно низкая себестоимость;
4. ЖБС отличаются повышенной химической стойкостью, что делает возможным возведение этого фундамента на почвах с повышенной кислотностью.

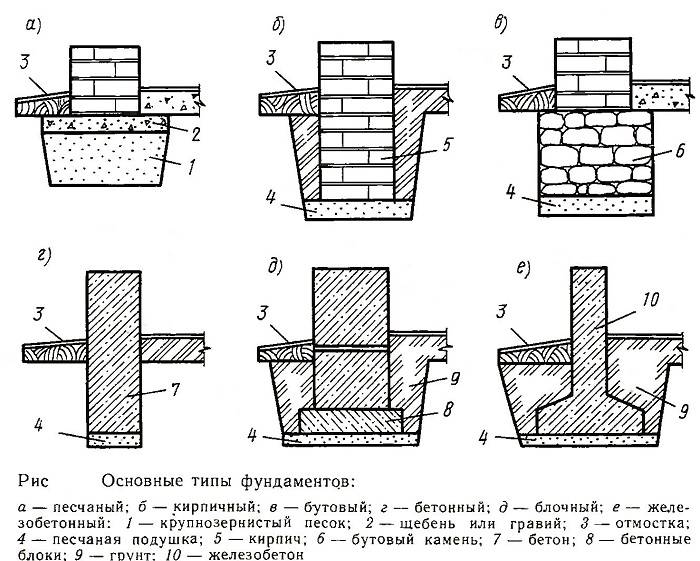
Однако надо учитывать, что потребуется надежная теплоизоляция, так как между блоками существуют швы.

**ИЗОБРАЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ**

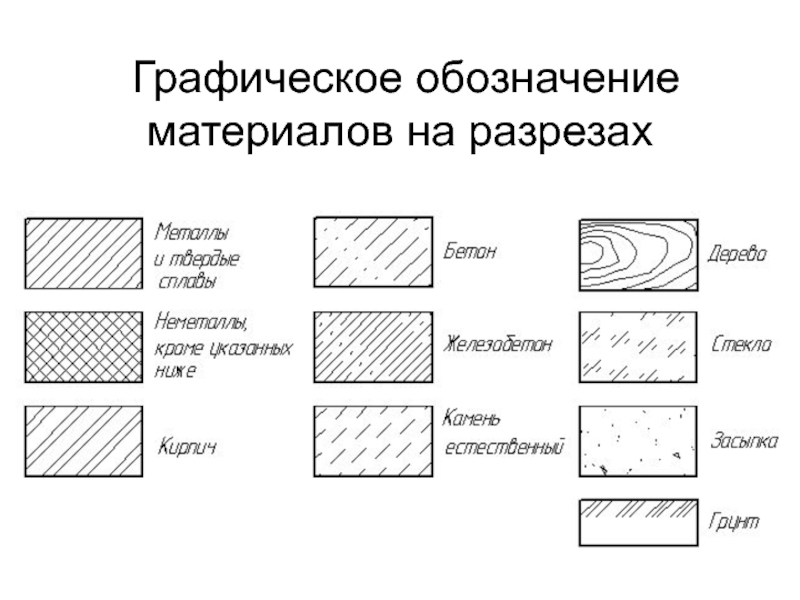
****

**Изображение фундамента в разрезе**



****

***ГОСТ 2.306-68***

****

**Знать:**

Строительные конструкции, узлы и элементы зданий, их функциональное назначение и применение. Конструктивную составляющую фундаментов. Изучить наглядное изображение составляющих строительных конструкций и элементов фундамента здания.

Изучить таблицу графического обозначения строительных материалов ГОСТ 2.306-68.

На формате А3 в М 1:100 построить фрагмент плана фундамента и в М1:25 вычертить фундаменты монолитные (по данному заданию)

**Задание: *Практическая работа выполняется на формате А3 в карандаше. Формат расположить горизонтально.***

В М1:25 выполнить чертеж сечения 1-1 и 2-2 монолитного фундамента для наружной несущей стены и для внутренней несущей стены

При построении соблюдать ГОСТ 2-303-68 (типы линий).

Нанести необходимые размеры

***Все линии построения должны быть сохранены.***

ПЛАНЫ ФУНДАМЕНТОВ

***Планом фундамента***называют разрез здания горизонтальной плос­костью на уровне обреза фундамента. На этом плане показывают конфигу­рацию фундаментов под несущие сте­ны, отдельно стоящие столбы и ко­лонны, технологическое оборудова­ние и т.п. Планы фундаментов могут быть вычерчены в масштабе 1:100, 1:200, 1:400.

Выполнять план фундаментов на­чинают с нанесения разбивочных осей. У отдельно стоящих столбов и колонн пересечение осей должно быть обязательно сохранено на кон­туре столба.

Чаще всего контуры фундаментов обводят линиями толщиной 0,5— 0,8 мм. На плане показывают конфи­гурацию подошвы фундаментов, подбетонок под фундаменты, уступы для перехода от одной глубины заложе­ния к другой и их размеры, а также фундаментные балки, марки сборных элементов и монолитные участки. Глу­бину заложения фундаментов на пла­не обозначают геодезической отмет­кой. Геодезические отметки употреб­ляют для обозначения глубины зало­жения каждого уступа. Если глубина заложения фундамента одинакова, отметку подошвы приводят в приме­чании, а на плане фундаментов ука­зывают только отметки элементов, имеющих другую глубину заложения.

На чертежи, по которым ведется конкретное строительство, наносят привязку точек пересечения разбивочных осей здания в двух противо­положных углах к строительной коор­динатной сетке генерального плана, угловые отметки (планировочные и натурные) и абсолютное значение нулевой отметки *.*

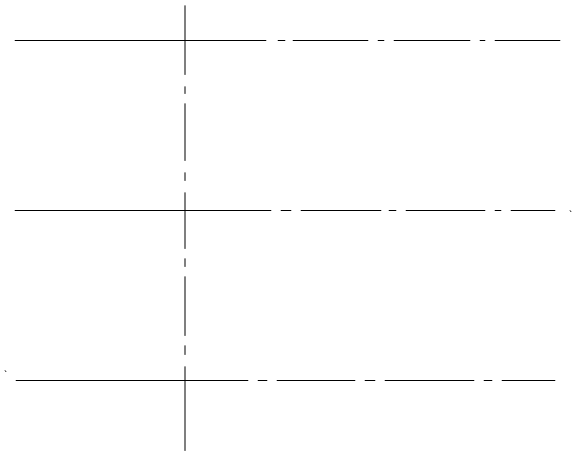
За габаритом плана фундаментов, при необходимости, могут быть изо­бражены элементы плана в большом масштабе.

На плане указывают ширину обреза и подошвы фундамента с привязкой к осям.

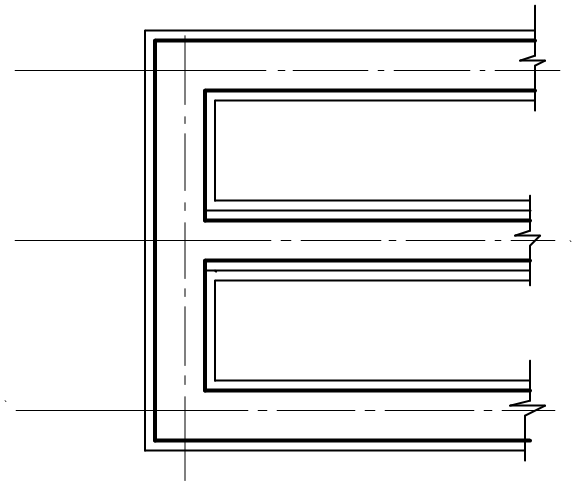
У фундаментов из отдельно стоя­щих столбов показывают длину и ши­рину тела фундамента на высоте каж­дого уступа с привязкой этих раз­меров к осям.За габаритом плана наносят раз­меры между разбивочными осями и крайними осями стен и колонн.

**Выполнение плана фундамента**

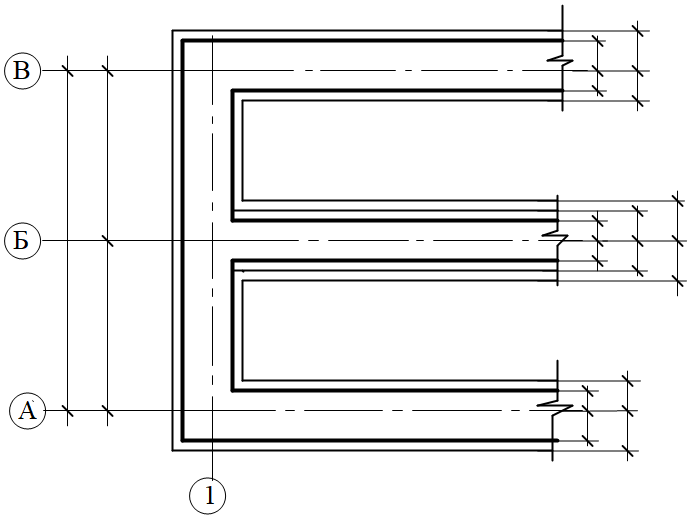
1. ***Шаг.*** Провести координационные оси по заданным размерам.



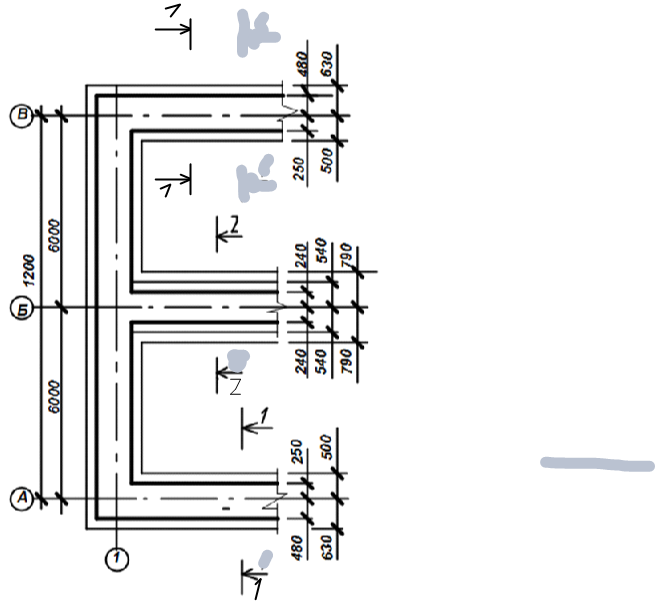
1. ***Шаг.*** Вычертить привязку стен фундамента

******

***3 Шаг.*** Нанести размерную сетку и маркировку осей



***4Шаг.*** Проставить размеры и обозначить секущие плоскости разрезов



**Поперечное сечение фундамента.**

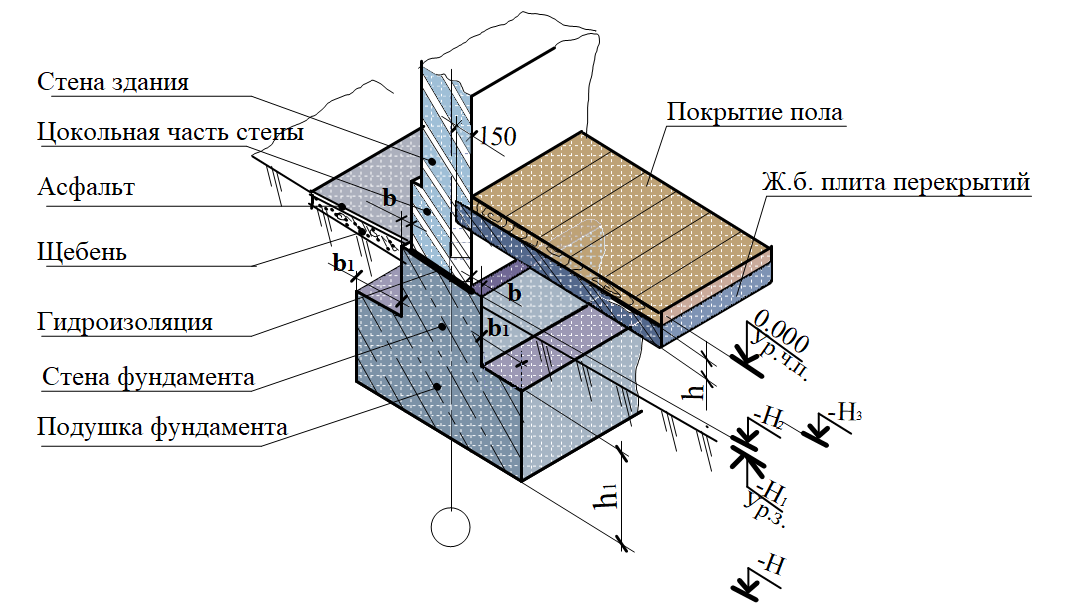
Для полного выявления конструк­ции фундамента дают поперечные се­чения. След секущей плоскости нано­сят на плане в виде разомкнутых штрихов со стрелками.(1-1; 2-2)

Сечения фундаментов изображают в масштабе 1:50, 1:25, 1:20. Они могут быть расположены на отдельном листе. При небольших размерах чертежа допускается размещение их на одном листе вместе с планом фундаментов

На сечении изображают контуры фундамента, низа стены или цоколя, а также пол помещения, поверхность земли и гидроизоляцию. При вычер­чивании сечения фундаментов наруж­ных стен дают изображение отмостки.

На сечении проставляют размеры уступов, отдельных элементов фунда­ментов, ширину подошвы и обреза фундамента, а также толщину стены с привязкой к осям. На сечениях ре­комендуется изображать марку оси. Кроме размеров, на сечениях ставят следующие отметки: 0,000 (уровень пола первого этажа), обреза, подош­вы фундамента, уровень поверхности земли. Отметки желательно размещать на одной линии. Полочку отметки ре­комендуется повернуть в сторону от сечения.

**Наглядное изображение строительных конструкций и элементов фундамента**



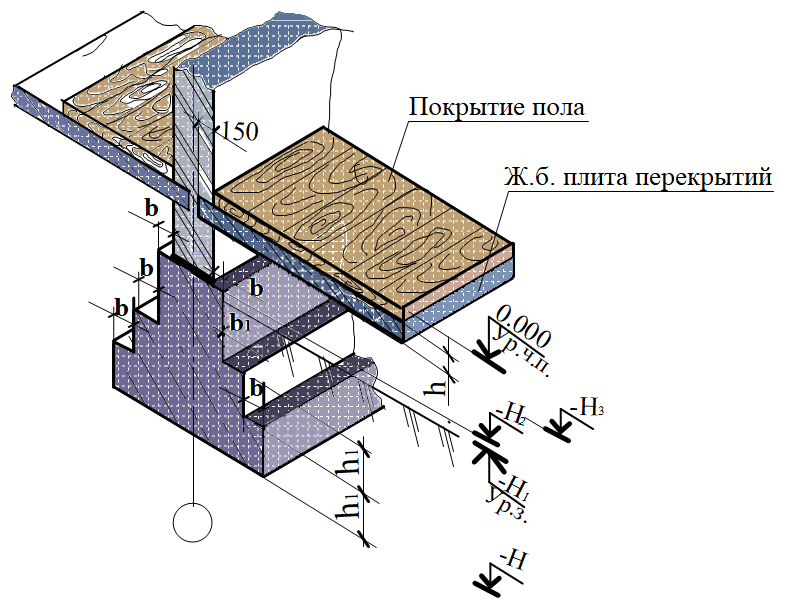


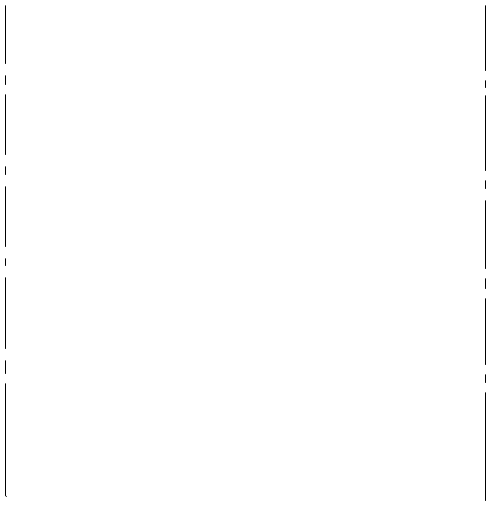
Таблица вариантов заданий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы задания / варианты | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Уровень подошвы **Н** (м) | 2,3 | 2,5 | 2,5 | 2,2 | 2,3 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 2,7 | 2,8 |
| Уровень обреза **Н2** | 0,95м | | | | | | | | | |
| Уровень земли **Н1** | 1,00м | | | | | | | | | |
| Уровень перекрытий **Н3** | 0,3м | | | | | | | | | |
| Толщина плиты покрытий | 220 мм: | | | | | | | | | |
| Толщина подушки фунд. | 500 мм | | | | | | | | | |
| Ширина обреза b | 50мм | | | | | | | | | |
| Подушка фундамента b1 | 250мм | | | | | | | | | |

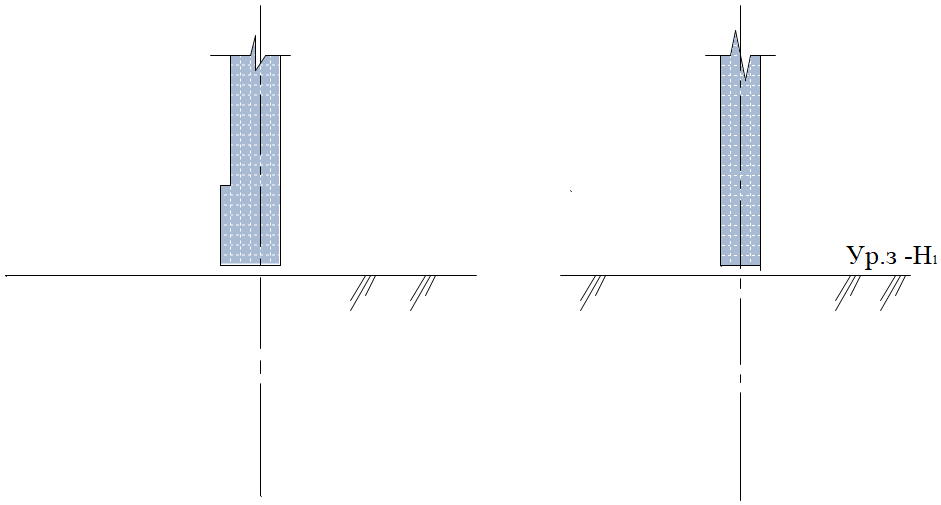
Выполнение чертежа поперечного сечения фундамента наружной и внутренней несущих стен.

***1 Шаг.*** Провести координационные оси несущих стен

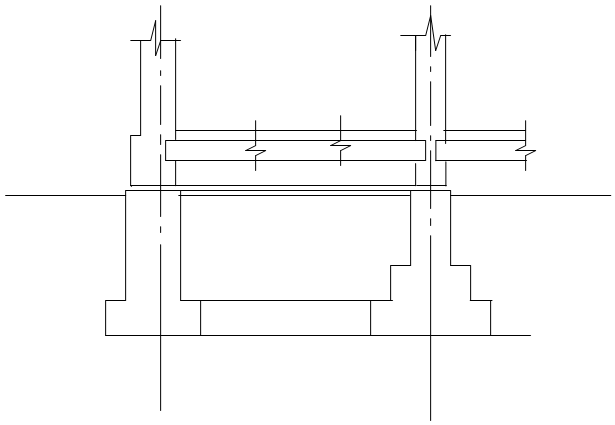
Разрез 1-1 по осям А,В,1 Разрез 2-2 по оси Б



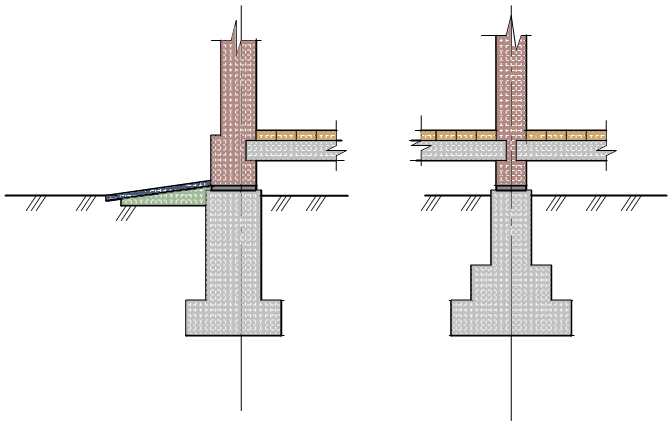
***2 Шаг.*** Вычертить привязку стен



***3Шаг.*** По данным в таблице размерам вычертить стены и подушку фундаментов

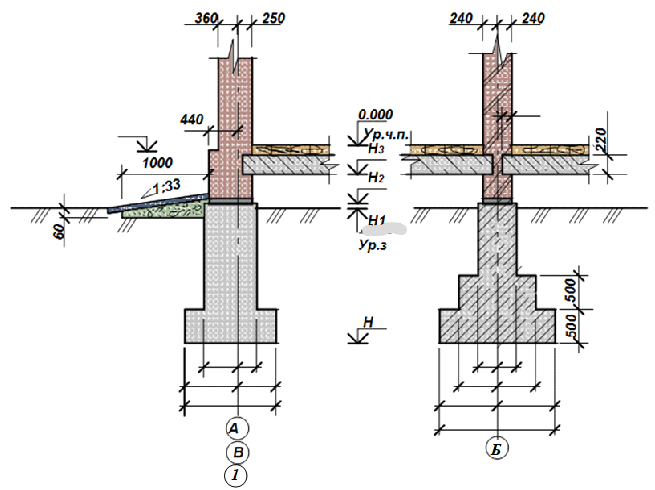
****

***4 Шаг***. Вычертить строительные конструкции по данным в таблице размерам, нанести графическое изображение строительных материалов в соответствии ГОСТ2.306-68 (приведена таблица графического изображения материалов)

****

***5 Шаг***. Нанести рамерную сетку.

Проставить размеры.



**Контрольные вопросы для самопроверки**

***Прочитайте самостоятельно чертеж и ответьте на следующие вопросы:***

1. ***Чему равна ширина ленточного фундамента по осям А, В и 1?***
2. ***Какими цифрами обозначено сечение фундамента по указанным осям?***
3. ***По какой оси вычерчено сечение 2-2?***
4. ***Какая ширина подошвы фундамента в указанном сечении?***
5. ***Назовите размеры ширины подошвы фундаментов расположенных по осям А иВ?***
6. ***Какими цифрами обозначены сечения этих фундаментов?***
7. ***На какой отметке расположена гидроизоляция?***
8. ***Определите размеры ширины подошвы и обреза фундаментов, изображенных на сечениях 1-1 и 2-2.***

**Литература для изучения темы «ФУНДАМЕНТЫ»**

1. Томилова С.В. Инженерная графика. Строительство: учебник для СПО / С.В. Томилова. - М.: Академия, 2012. - 336 с.

/проработка главы 8 учебник 1- стр. 226-232/

1. Брилинг Н.С. Черчение: Справочное пособие.- М.: Строойиздат.1994. - 421 с. ;
2. Опорный конспект практического занятия. Будасов В.В.,Георгиевский О.В., Каминский В.В., Строительное черчение, Москва, «Стройиздат», 2003 г.
3. Короев Ю.И., Черчение для строителей, Москва, «Высшая школа», 2005 г.