

ФУНДАМЕНТЫ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



Морозное пучение грунта

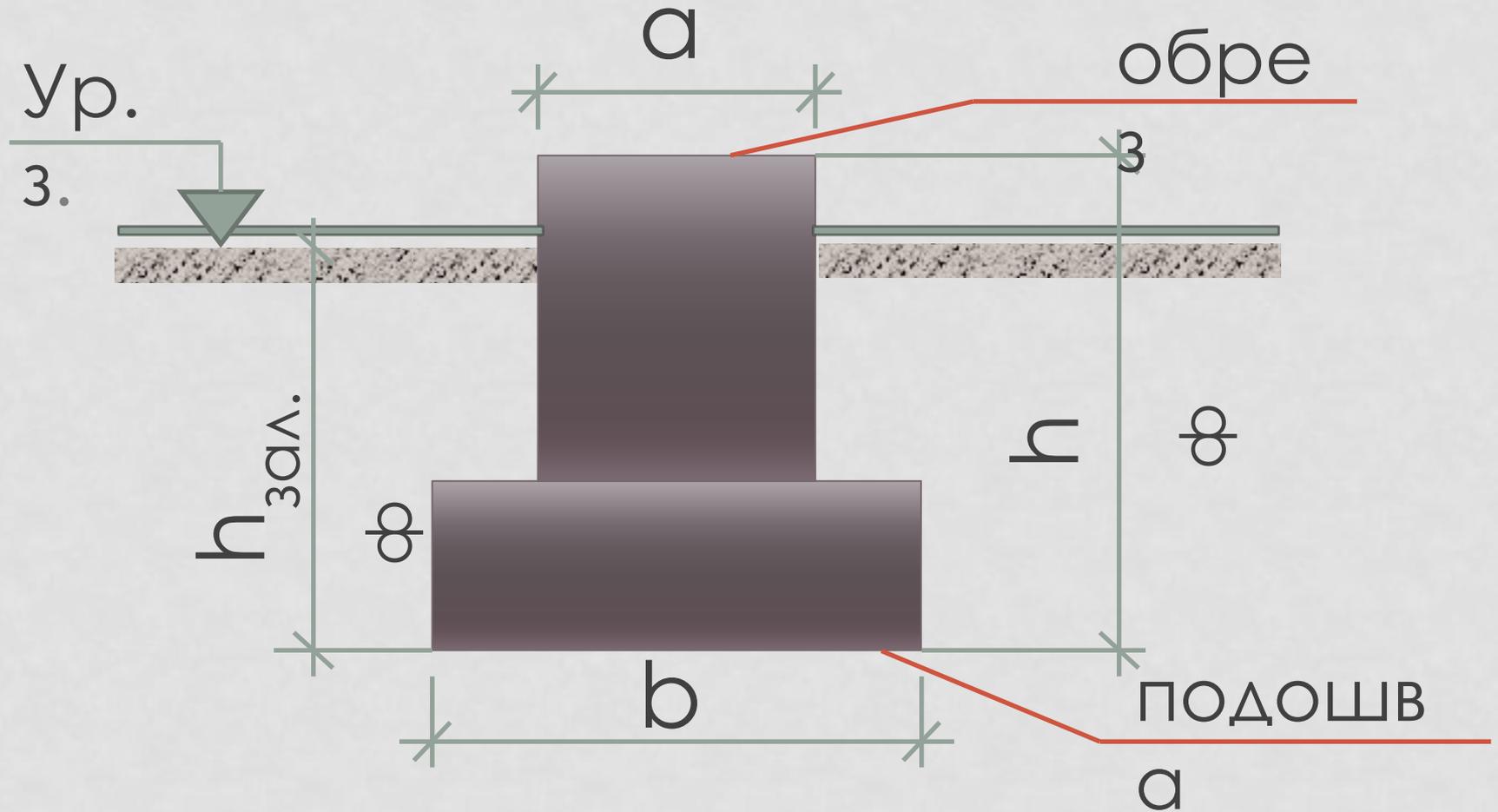




ТРЕБОВАНИЯ К ФУНДАМЕНТАМ

- Прочность
- Устойчивость на опрокидывание и скольжение
- Долговечность
- Экономичность
- Индустриальность

ЭЛЕМЕНТЫ ФУНДАМЕНТА



ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТА

ЗАВИСИТ

ОТ:

1

• Назначения здания

2

• Наличия подвала

3

• Вида грунта

4

• Уровня грунтовых вод

5

• Глубины промерзания грунта

6

• Рельефа местности

ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТА

- В **скальных грунтах** – не нормируется
- В **непучинистых грунтах** – не зависит от глубины промерзания грунта, но не менее 0.5 м от уровня земли
- В **пучинистых грунтах** – ниже глубины промерзания грунта t_{in} на 100 мм
- Под **внутренние стены** и **столбы отапливаемых зданий** – не зависит от глубины промерзания грунта, но не менее 0.5 м от уровня земли

КЛАССИФИКАЦИЯ

По конструкции

- ленточные
- столбчатые

По материалу

- бутовые
- бут/бет
- бетонные
- ж/бет

По способу возведения

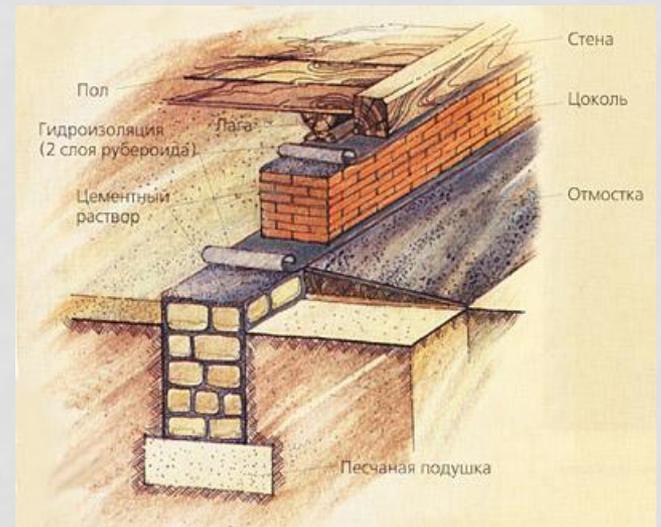
- сборные
- монолитные

ЛЕНТОЧНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

ЛЕНТОЧНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

- Выполняют под всеми несущими и самонесущими стенами в бескаркасных зданиях;
- По способу устройства – **монолитные** и **сборные**;
- **Ширина подошвы** определяется расчетом, **ширина ленты** – в зависимости от толщины расположенной на ней стены, но не менее 350 мм



ЛЕНТОЧНЫЕ МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

ЛЕНТОЧНЫЕ МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

Монолитные фундаменты

```
graph BT; A[Бутобетонные] --> D[Монолитные фундаменты]; B[Из бутового камня] --> D; C[Бетонные и железобетонные] --> D;
```

Бутобетонные

Бетонные и
железобетонные

Из бутового камня

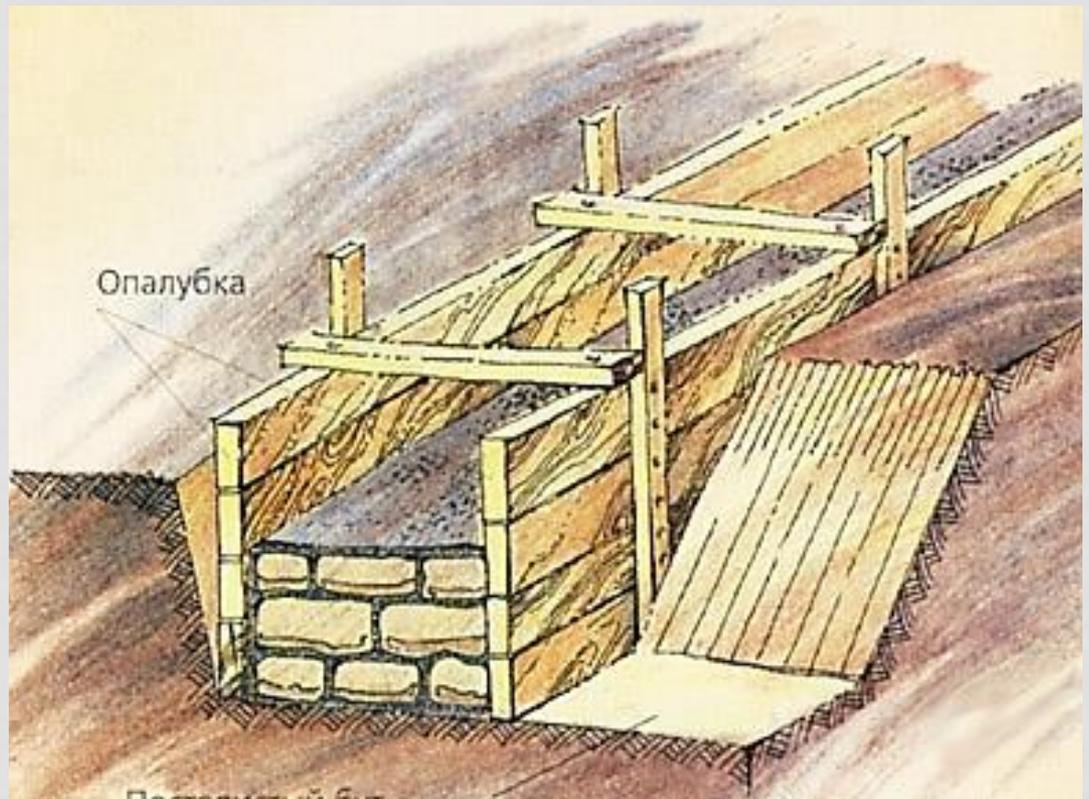
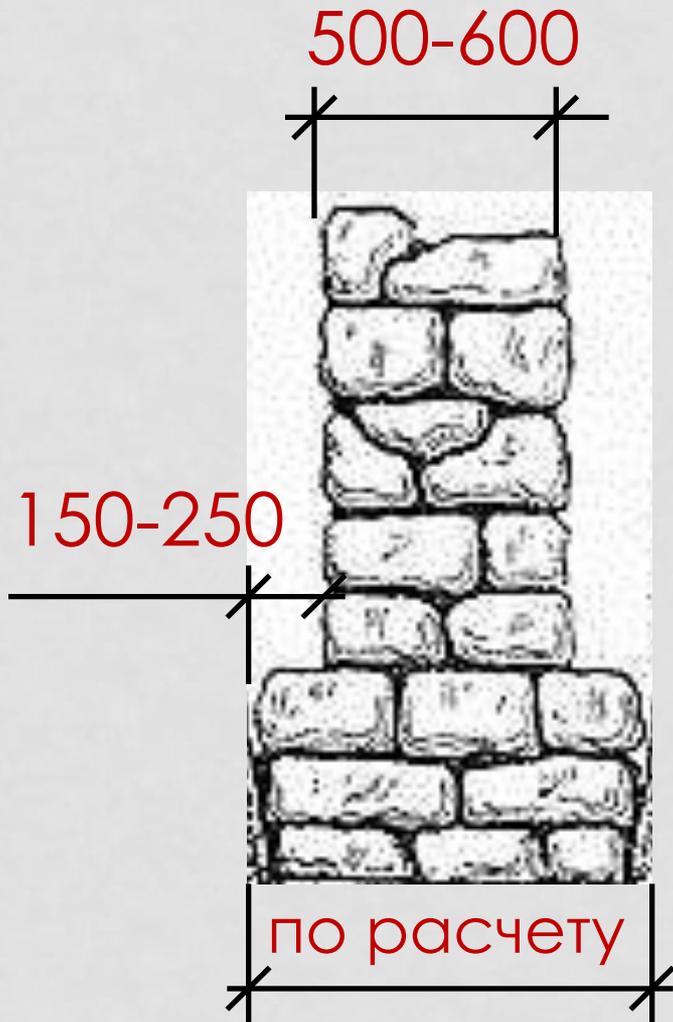
ЛЕНТОЧНЫЕ БУТОВЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

- Выполняют из бутового камня рваной формы или бутовой плиты на цементном растворе с перевязкой вертикальных швов;
- Ширина ленты фундамента на **80-100 мм** больше толщины стены, и не менее **0.6 м** для кладки из рваного бута, не менее **0.5 м** - из бутовой плиты;
- Уступы выполняют шириной **150-250 мм** и высотой не менее **двух рядов кладки**

ЛЕНТОЧНЫЕ БУТОВЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

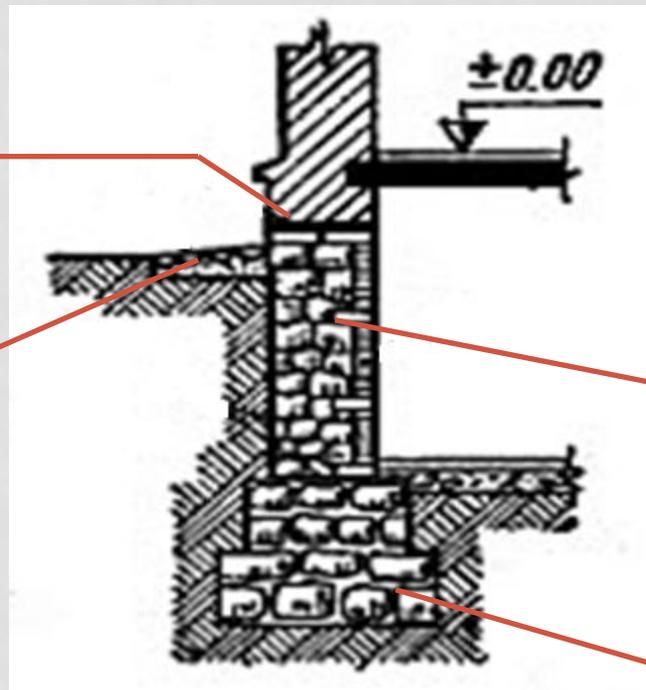


ЛЕНТОЧНЫЕ БУТОВЫЕ ФУНДАМЕНТЫ



ЛЕНТОЧНЫЕ БУТОВЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

Горизонтальная
я
гидроизоляция
Отмостк
а



Лента
фундамен
та

Уступы
фундамен
та

ЛЕНТОЧНЫЕ БУТОБЕТОННЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

- Бутобетонные фундаменты состоят из бетона класса В5 с включением в его толщу отдельных кусков бутового камня;
- Возводят в щитовой опалубке или траншеях;
- Ширина ленты фундамента на **80-100 мм** больше толщины стены, уступы имеют ширину **150-250 мм**, высоту – **300 мм**

ЛЕНТОЧНЫЕ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

- Выполняют в опалубке из бетона классов В7,5-30, при значительных нагрузках в тело фундамента включается стальная арматура;
- Ширина ленты фундамента принимается равной толщине стены, округляя значение до кратности 50 мм, уступы имеют ширину **150-250 мм**, высоту – **300 мм**

ЛЕНТОЧНЫЕ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

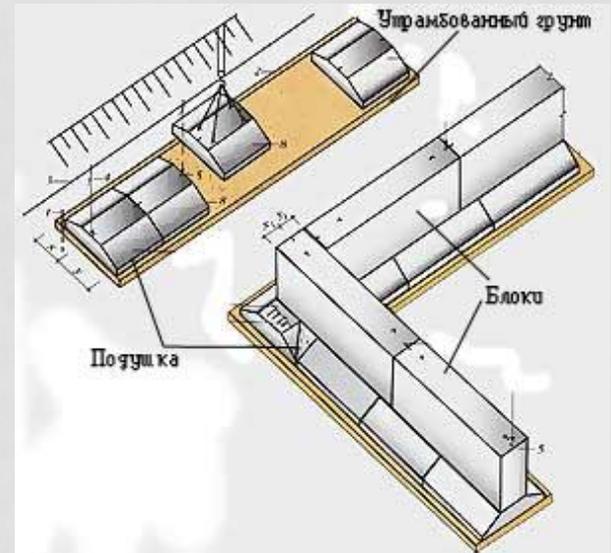


Деревянная и металлическая опалубка







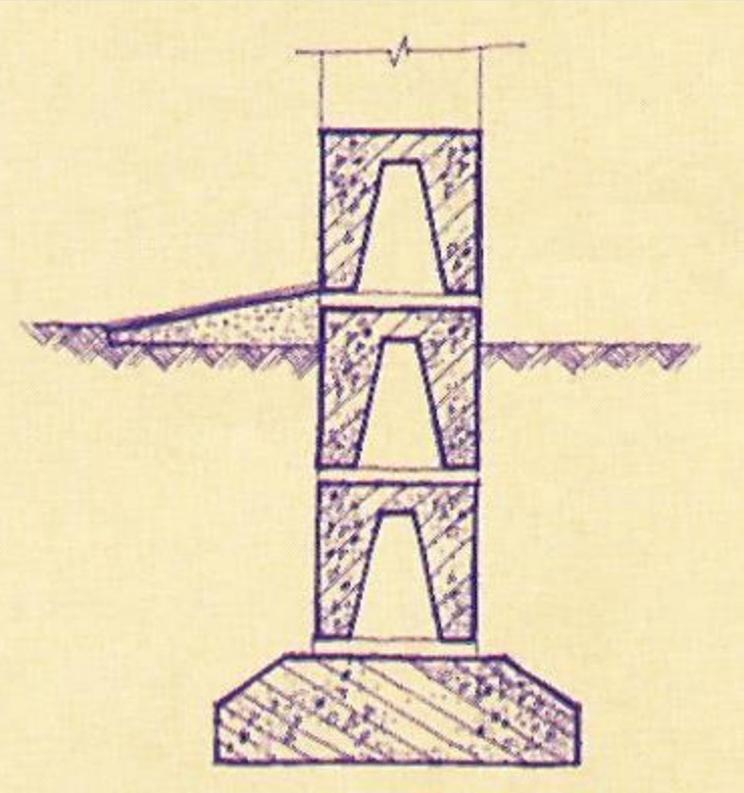
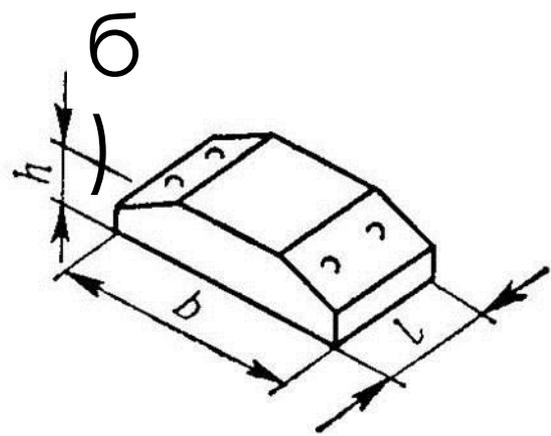
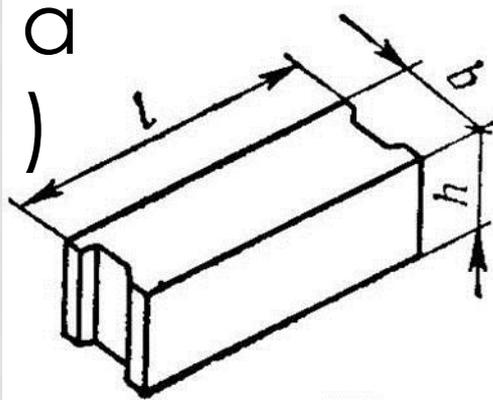


ЛЕНТОЧНЫЕ СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

ЛЕНТОЧНЫЕ СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

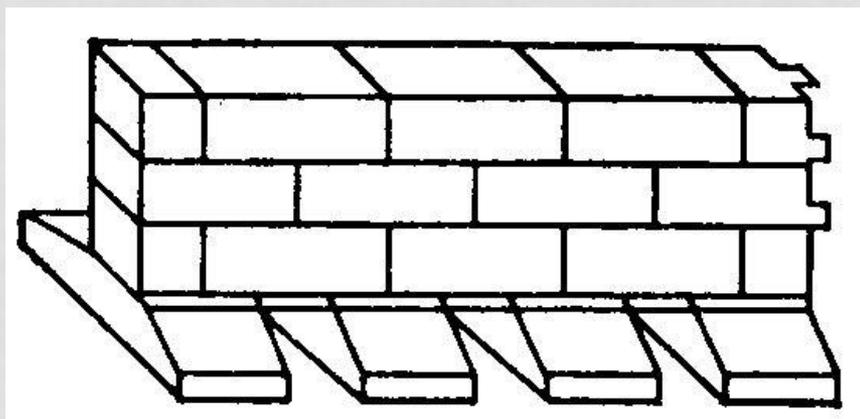
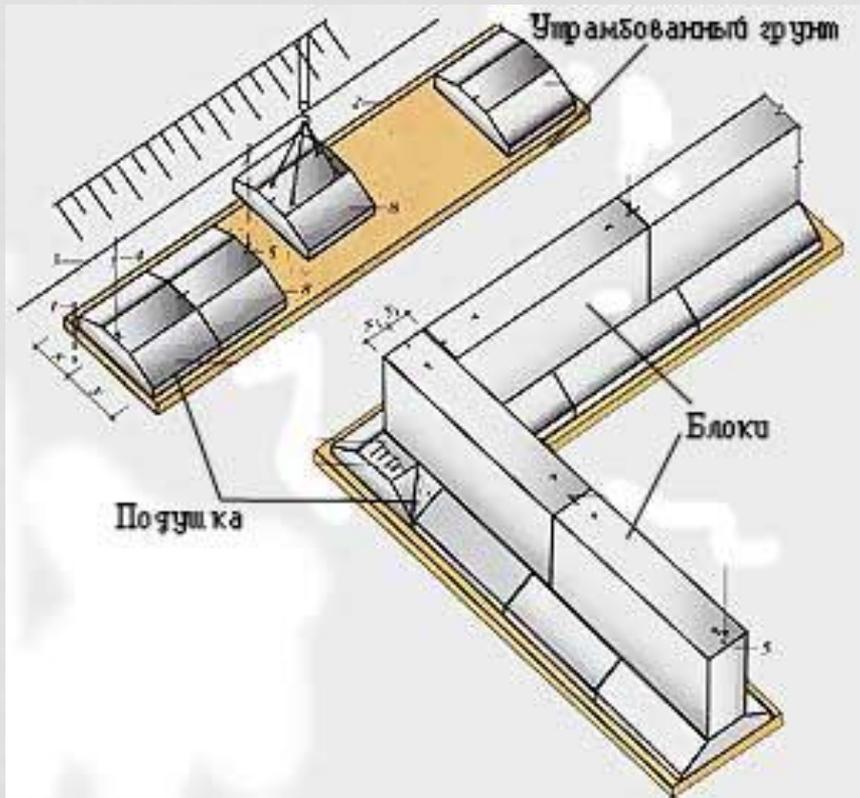
- Выполняют из сборных элементов заводского изготовления;
- Состоят из **блоков-подушек** (фундаментных плит) и **фундаментных блоков**;
- Ширина сборных бетонных лент равна толщине фундаментных блоков



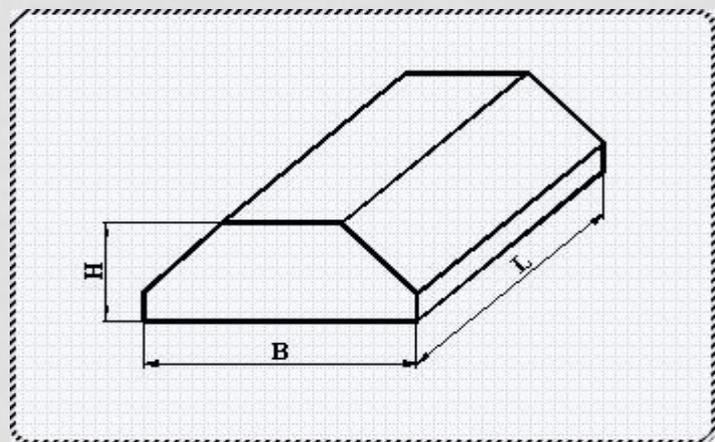
а) – фундаментный блок
б) – блок-подушка

ЛЕНТОЧНЫЕ СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

- Плиты прямоугольного или трапециевидного сечения укладывают на выравненное основание или утрамбованную песчаную подготовку толщиной 100-150 мм;
- Плиты могут устанавливаться прерывисто на расстоянии 0.2-0.9 м друг от друга



ЛЕНТОЧНЫЕ СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ



Маркировка	LxVxH, мм
ФЛ-6-12-4	1200 x 600 x 300
ФЛ-6-24-4	2400 x 600 x 300
ФЛ-8-12-4	1200 x 800 x 300
ФЛ-8-24-3	2400 x 800 x 300
ФЛ-10-9-3	900 x 1000 x 300
ФЛ-10-12-4	1200 x 1000 x 300
ФЛ-10-24-4	2400 x 1000 x 300

Маркировка	LxVxH, мм
ФЛ-12-8-4	800 x 1200 x 300
ФЛ-12-12-4	1200 x 1200 x 300
ФЛ-12-24-4	2400 x 1200 x 300
ФЛ-14-8-3	800 x 1400 x 300
ФЛ-14-12-4	1200 x 1400 x 300
ФЛ-14-24-4	2400 x 1400 x 300
ФЛ-16-8-4	800 x 1600 x 300
ФЛ-16-12-2	1200 x 1600 x 300
ФЛ-16-24-4	2400 x 1600 x 300
ФЛ-20-12-2	1200 x 2000 x 500
ФЛ-20-8-4	800 x 2000 x 500
ФЛ-24-8-4	800 x 2400 x 500
ФЛ-24-12-4	1200 x 2400 x 500

ЛЕНТОЧНЫЕ СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ



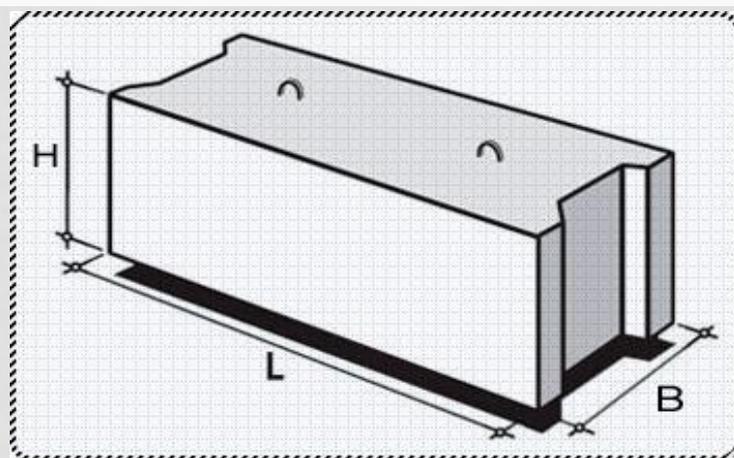
Блок-

ПОЛУЦКИ

ЛЕНТОЧНЫЕ СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

- Фундаментные блоки выполняют из бетона сплошными или с пустотами;
- Блоки устанавливают на фундаментные плиты по слою цементного раствора с перевязкой вертикальных швов;
- Продольные и поперечные стены ленточных фундаментов в местах сопряжения должны иметь перевязку

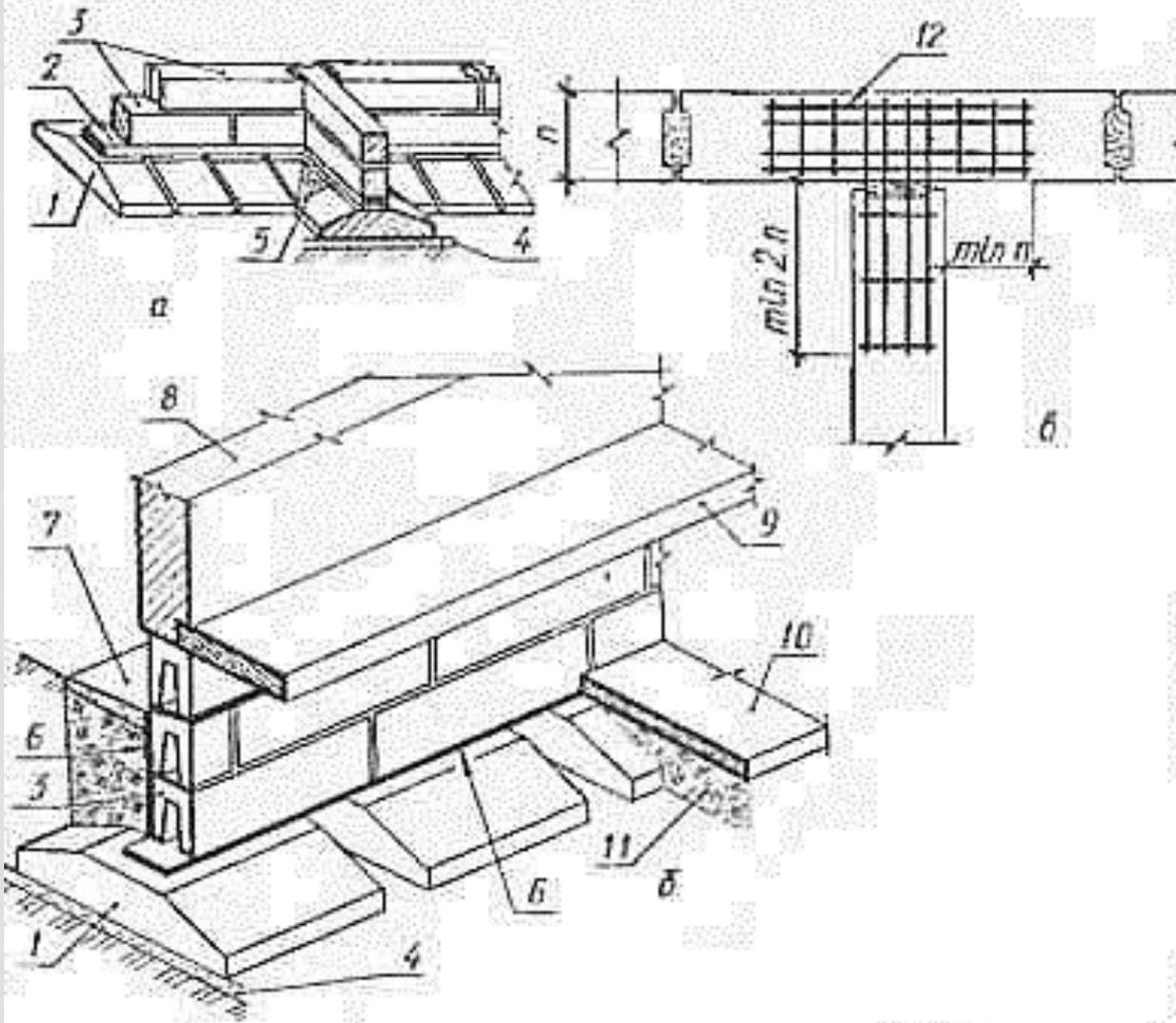
ЛЕНТОЧНЫЕ СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ



Маркировка	LxBxH, мм
ФБС-12-6-3	1180x600x280
ФБС-12-6-6	1180x600x580
ФБС-24-3-3	2380x300x280
ФБС-24-3-6	2380x300x580
ФБС-24-4-6	2380x400x580
ФБС-24-5-6	2380x500x580
ФБС-24-6-6	2380x600x580

Маркировка	LxBxH, мм
ФБС-8-3-6	780x300x580
ФБС-8-4-6	780x400x580
ФБС-8-5-6	780x500x580
ФБС-8-6-6	780x600x580
ФБС-9-3-6	880x300x580
ФБС-9-4-6	880x400x580
ФБС-9-5-6	880x500x580
ФБС-9-6-6	880x600x580
ФБС-12-3-6	1180x300x580
ФБС-12-4-6	1180x400x580
ФБС-12-5-6	1180x500x580

ЛЕНТОЧНЫЕ СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ



- 1 – блок-подушка;
- 2 – армированный шов;
- 3 – фундаментный стеновой блок;
- 4 – песчаная подушка;
- 5 – набетонка;
- 6 – гидроизоляция;
- 7 – отмосвка;
- 8 – стена;
- 9 – надподвальное перекрытие;
- 10 – пол подвала;
- 11 – засыпка;
- 12 – сварная арматурная сетка







СТОЛБЧАТЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Столбчатые фундаменты

```
graph TD; A[Столбчатые фундаменты] --> B[Под отдельные опоры]; A --> C[Под стены];
```

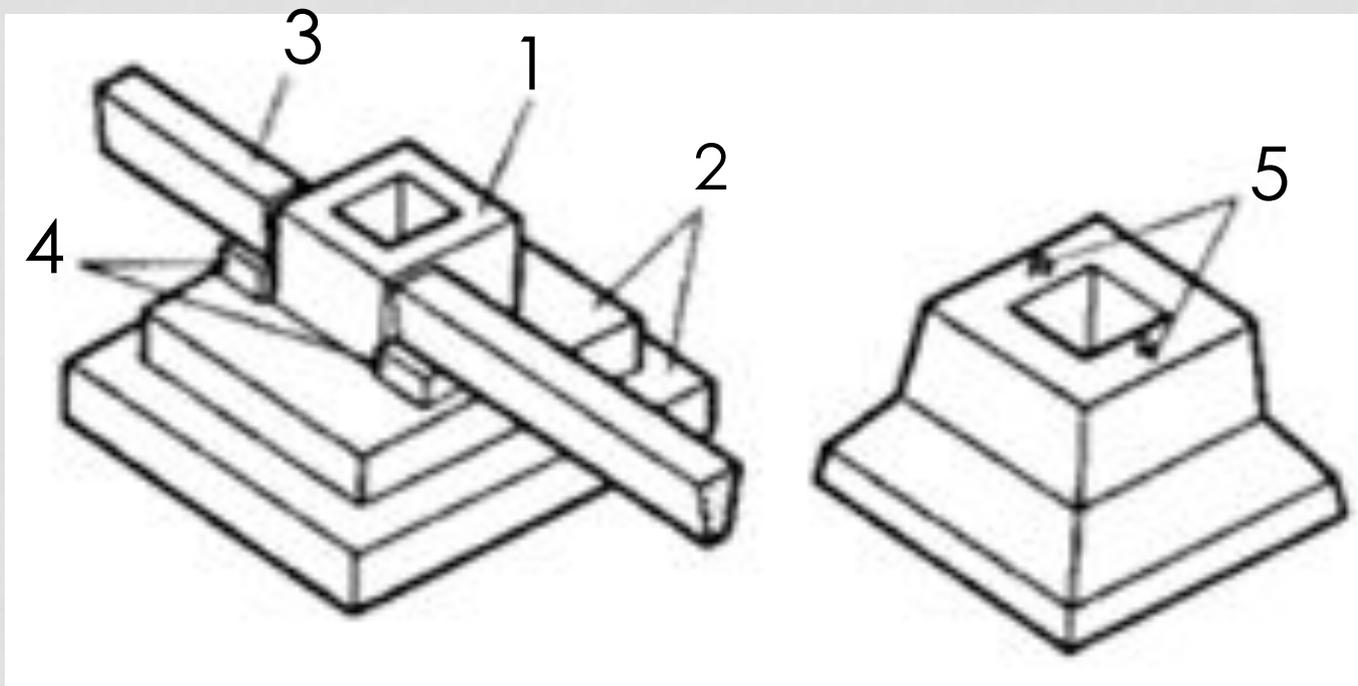
**Под
отдельные
опоры**

Под стены

СТОЛБЧАТЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

- **Под отдельные опоры** (колонны, стойки, столбы) столбчатые фундаменты выполняют в зданиях с неполным и полным каркасом;
- Состоят из **подколонника** и **плитной части**. Самонесущие стены опираются на **фундаментные балки**, которые могут быть сборные или монолитные.

СТОЛБЧАТЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

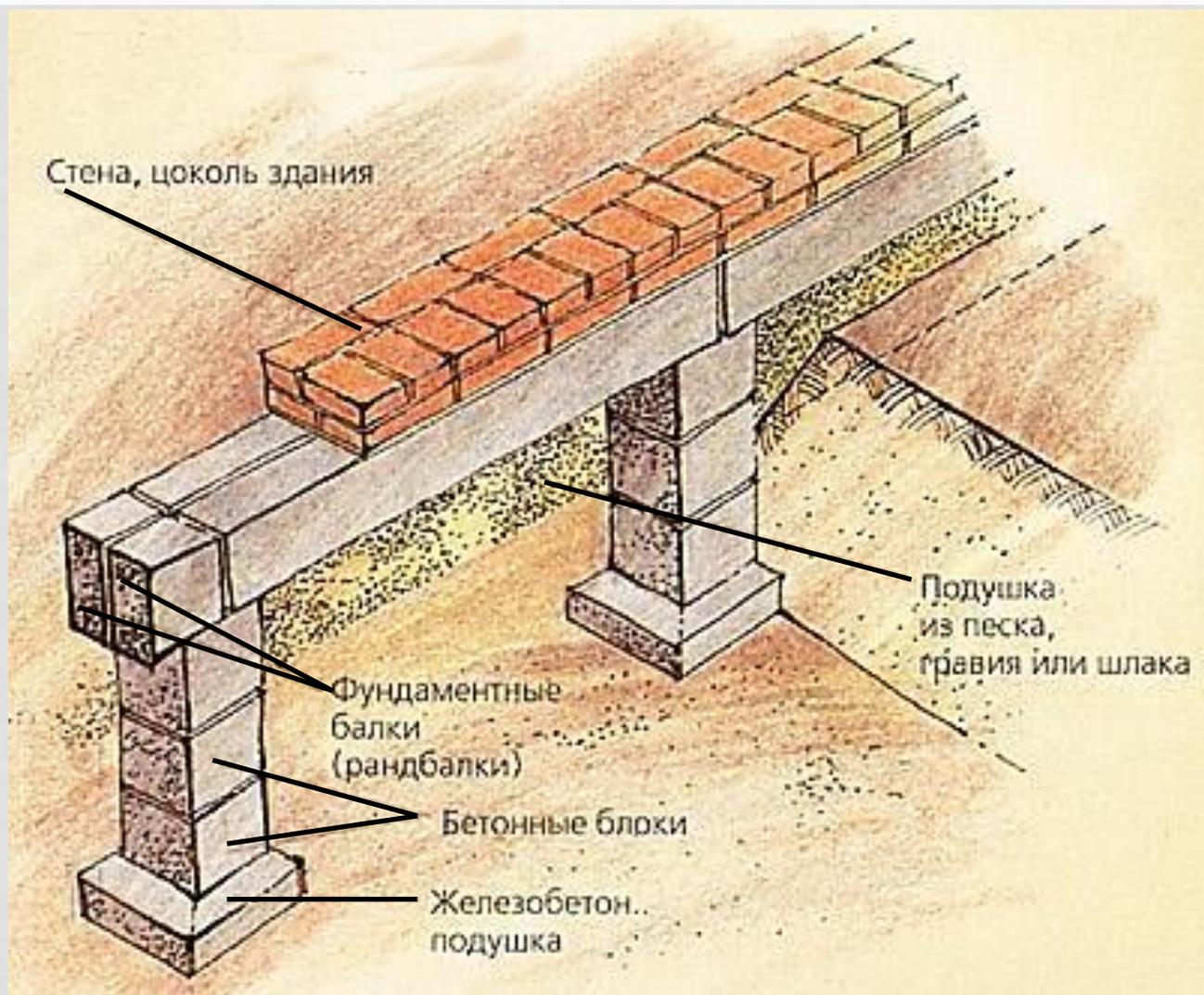


1 – подколонник стаканного типа; 2 –
фундаментные плиты; 3 –
фундаментная
балка; 4 – набетонки; 5 – монтажные

СТОЛБЧАТЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

- **Под стены** столбчатые фундаменты выполняют, если глубина заложения фундамента более **2 м**;
- Располагаются под всеми углами и пересечениями стен, а также под простенками несущих стен;
- Расстояние между отдельными фундаментами не должно превышать **6 м**;
- По верху столбчатых фундаментов укладывают **фундаментные балки** (под балками выполняется засыпка песком толщиной 250-500 мм), на которые монтируют стены

СТОЛБЧАТЫЕ ФУНДАМЕНТЫ



СТОЛБЧАТЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

СТОЛБЧАТЫЕ МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

- Выполняют из **бута, кирпича, бутобетона, бетона и железобетона** на месте строительства в опалубке;
- Минимальные размеры сечений **бутовых и бутобетонных** фундаментов – **500х500 мм**, кирпичных – **380х380 мм**, **бетонных и железобетонных** – **400х400 мм**







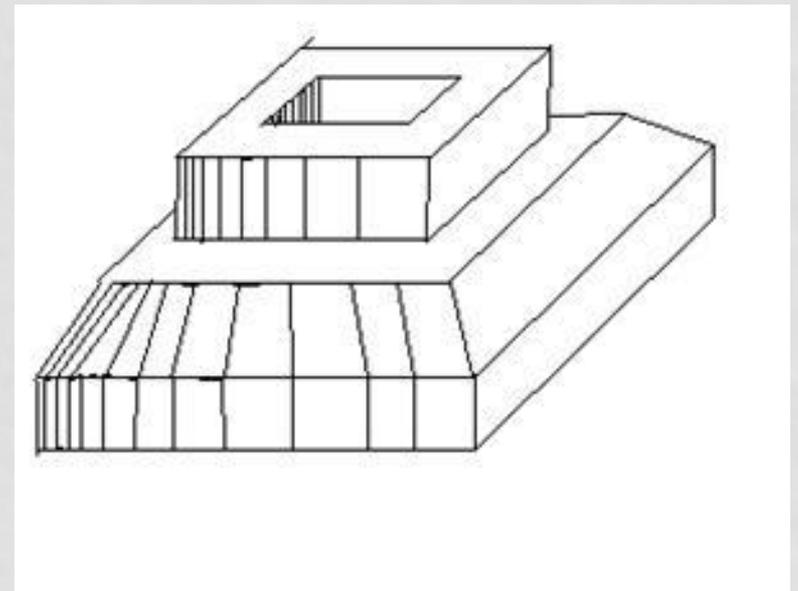
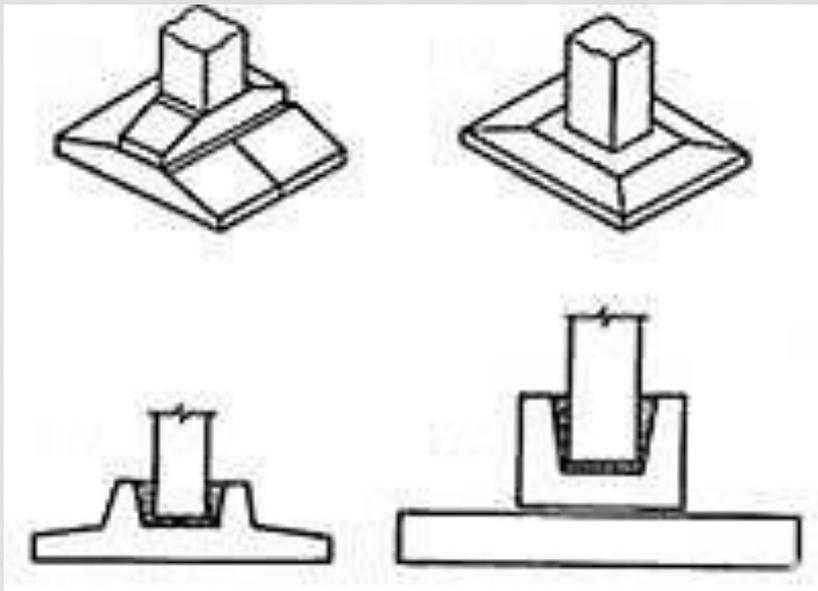


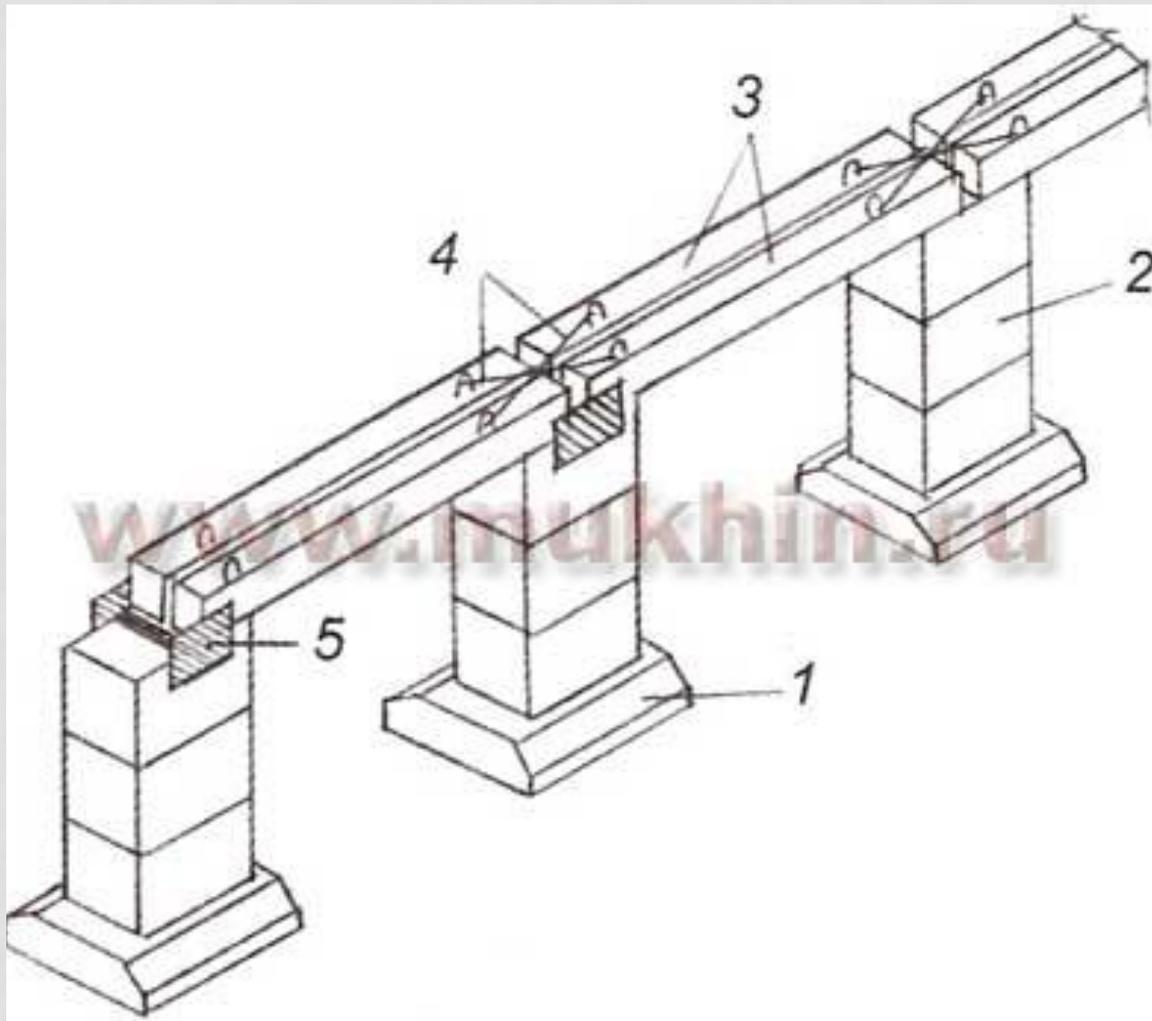




СТОЛБЧАТЫЕ СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

- Столбчатые фундаменты из готовых типовых бетонных изделий представляют собой набор из отдельных блоков, укладываемых на цементный раствор;
- **Высота** фундаментов составляет **1,5 м; 1,8 - 4,2 м** (через **0,6 м**); размеры **в плане подошв 1,5x1,5 - 6,6x7,2 м** (через **0,3 м**); **подколонников - 0,9x0,9 - 1,2x2,7 м** (через **0,3 м**).
- Маркировка **2Ф 15-9-1** - 1500x1500x900 мм





- 1 – блок-подушки ФЛ 8-12-3
- 2 - бетонные блоки ФБС 9-5-6;
- 3 – рандбалка из железобетонных перемычек (2460*250*200 мм);
- 4 - проволочная скрутка;
- 5 - армированный монолитный пояс

Столбчатый фундамент с рандбалкой из сборных типовых элементов

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ

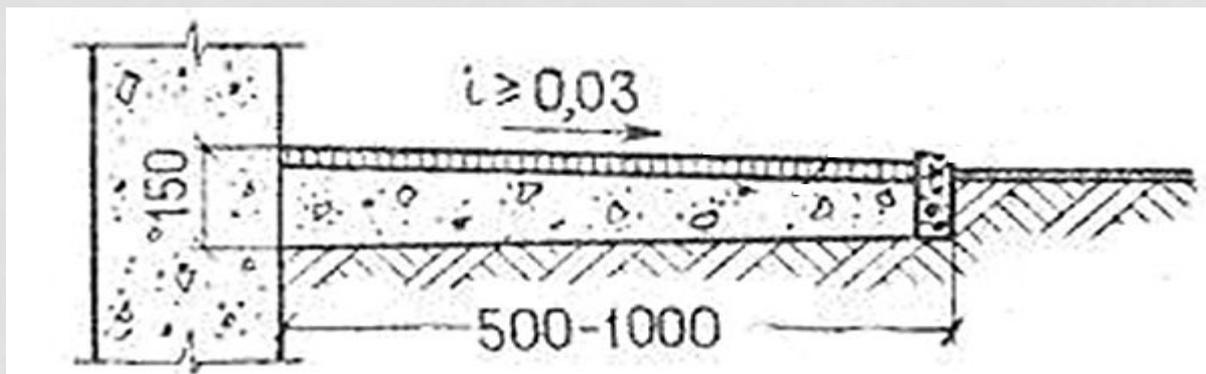
КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ

- Защита от **поверхностных вод**;
- Защита фундаментов и стен подвала от **грунтовой сырости**;
- Защита фундаментов и стен подвала от **грунтовых вод**

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ

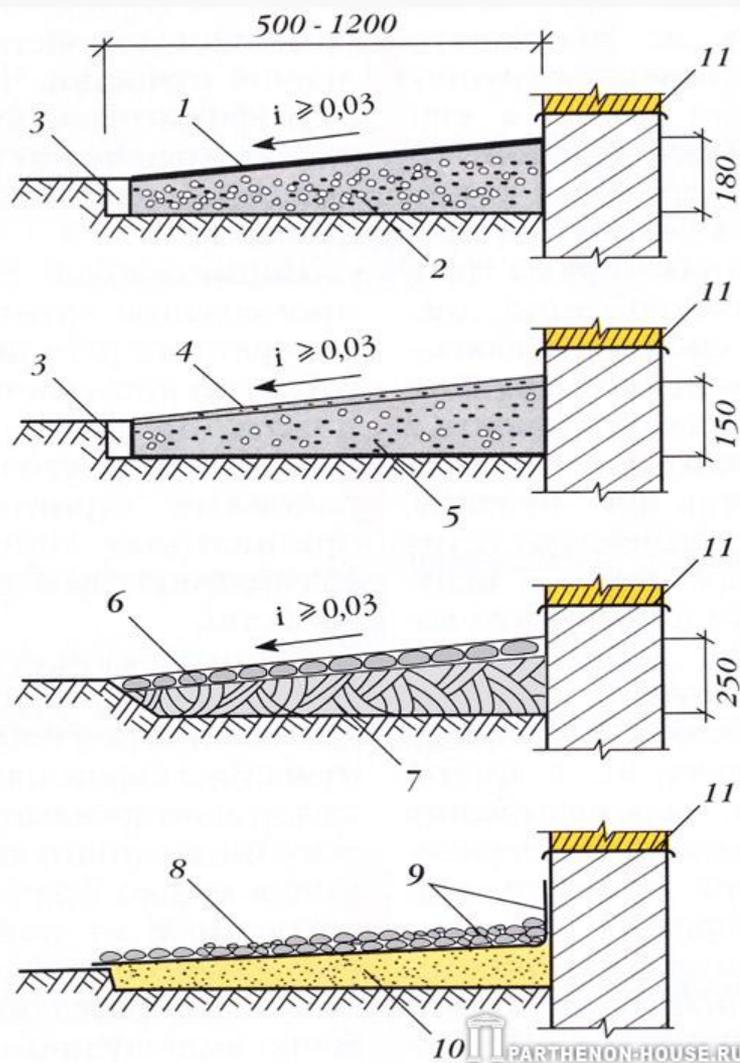
- Для защиты фундамента и основания от **поверхностных вод** по периметру здания устраивают водонепроницаемую отмостку;
- Ширина отмостки 0.5 – 1.0 м, на просадочных грунтах – 1.5 – 3.0 м





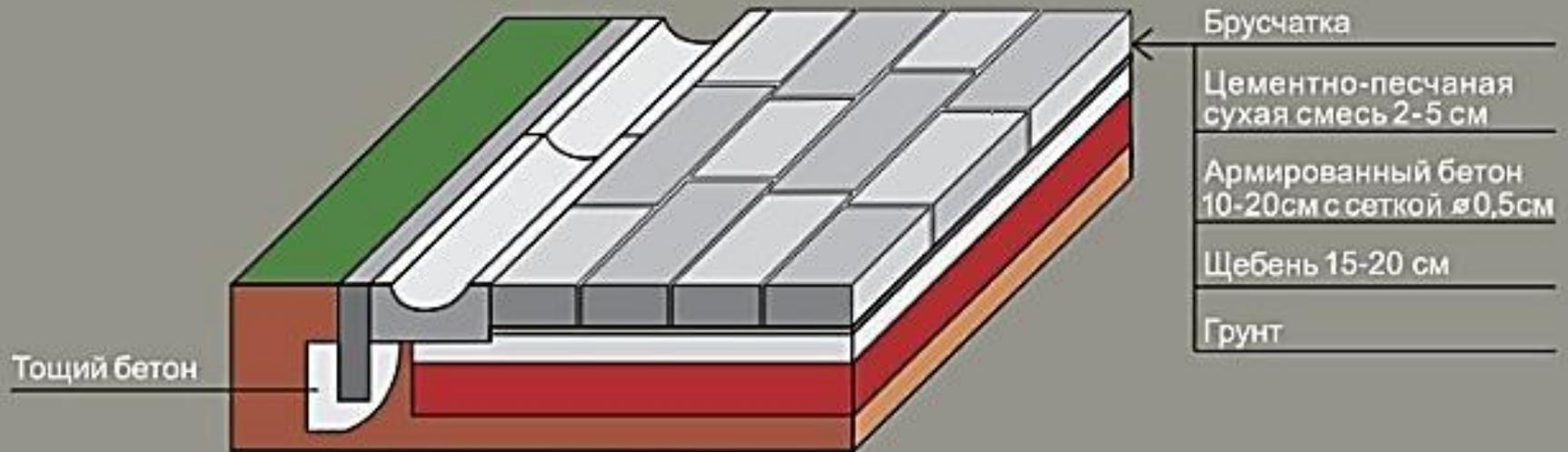


ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ



- 1** - асфальт толщиной 30 мм;
2 - щебень; **3** - бортовой камень;
4 – бетонное покрытие (посыпка сырого бетонного основания сухим цементом с последующей затиркой); **5** - бетон; **6** - булыжный камень; **7** - жирная глина;
8 - дренирующий слой (булыжник, щебень, галька, крупнозернистый песок);
9 - полиэтиленовая пленка;
10 - песчаный подстилающий слой или выровненный грунт;
11 - горизонтальная гидроизоляция

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ



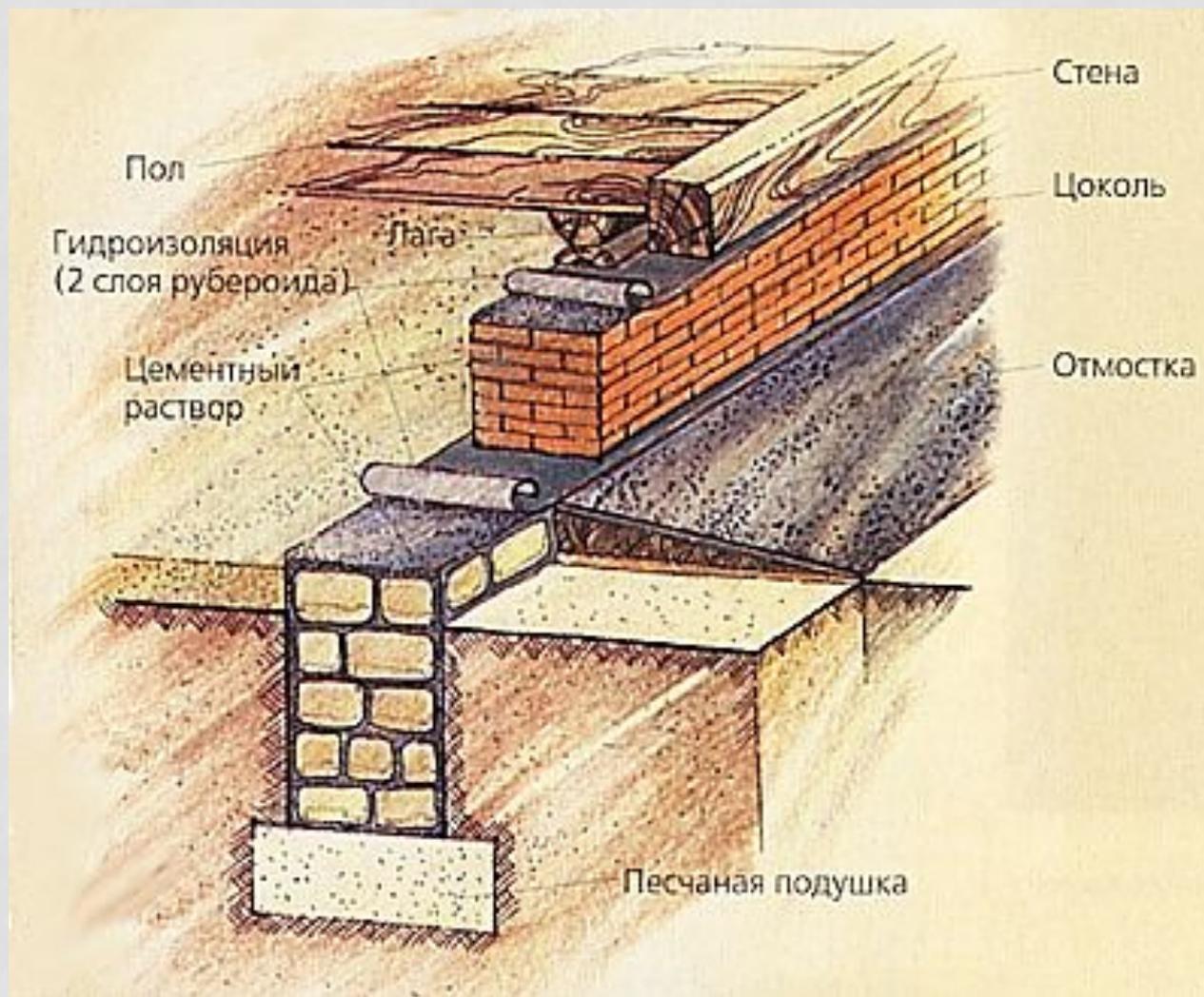
ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ

- Для защиты от **грунтовой сырости** в **бесподвальных зданиях** в цоколе стен устраивают **горизонтальную** гидроизоляцию (цементный раствор толщиной 20-30 мм, 2-хслойный рубероидный ковер на битумной мастике);
- Гидроизоляционный слой располагают не менее чем на **0.15 м** выше уровня отмотки

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ

- Для защиты от **грунтовой сырости** в зданиях с **подвалами** устраивают **горизонтальную и вертикальную** гидроизоляцию;
- *Первый слой горизонтальной* гидроизоляции располагают в уровне пола подвала по верху фундаментных плит из слоя цементного раствора; *второй слой* размещают в цоколе наружных стен (на 150-200 мм выше отмостки), во внутренних стенах – на 100-200 мм ниже уровня пола
- **Вертикальная** гидроизоляция выполняется окраской снаружи стен подвала битумной мастикой на 2 раза

ЗАЩИТА ОТ ГРУНТОВОЙ СЫРОСТИ



ЗАЩИТА ОТ ГРУНТОВОЙ СЫРОСТИ



ЗАЩИТА ОТ ГРУНТОВОЙ СЫРОСТИ

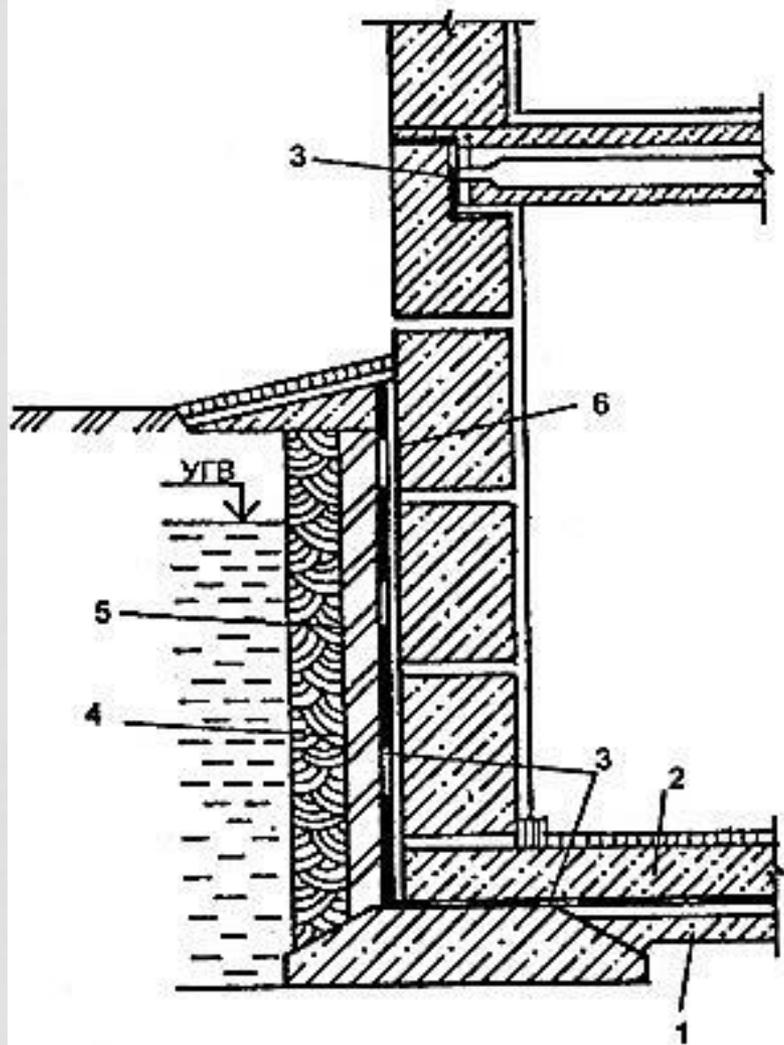


Вертикальная
гидроизоляция

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ

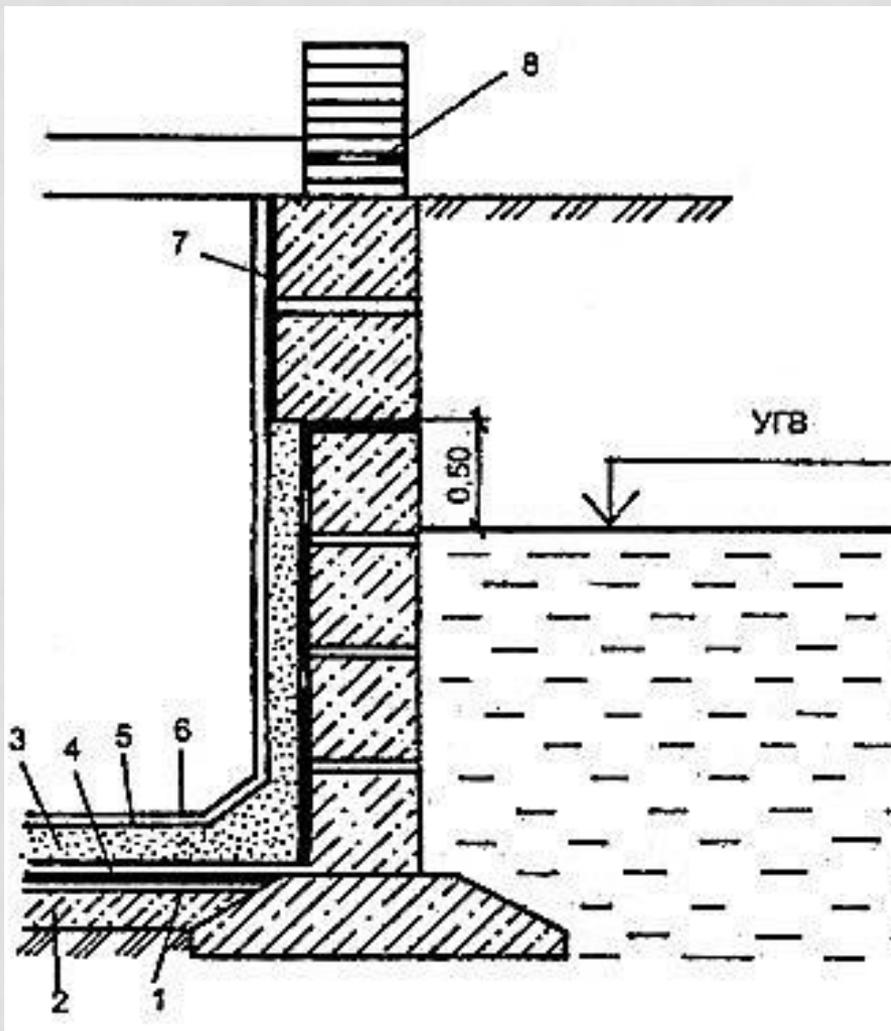
- При высоком уровне **грунтовых вод** (0.2- 0.8 м) устраивают оклеечную гидроизоляцию;
- Нижний слой горизонтальной гидроизоляции укладывают в толще пола подвала (3-4х-слойный ковер гидроизола), пропускают через стены, наклеивают на наружную поверхность стен подвала (на 500 мм выше уровня грунтовых вод);
- Верхний слой горизонтальной гидроизоляции выполняют ниже пола первого этажа;
- Если уровень грунтовых вод более 0,5 м, то поверх гидроизоляции пола, устраивают железобетонную плиту, которую заделывают в стену подвала.

ЗАЩИТА ОТ ГРУНТОВЫХ ВОД



1 —бетонная подготовка; **2**— железобетонная плита; **3** —рулонная гидроизоляция; **4** — мятая жирная глина 250 мм; **5** — кладка из кирпича-железняк на цементном растворе 120 мм; **6** — двойной слой битума

Гидроизоляция подвала при больших напорах грунтовых вод



- 1 — рулонная изоляция;
- 2 — бетонная подготовка;
- 3 — цементный слой;
- 4 — цементная стяжка;
- 5 — железобетонная коробчатая конструкция;
- 6 — чистый пол;
- 7 — цементная штукатурка по битумной обмазке;
- 8 — гидроизоляция

ЗАЩИТА ОТ ГРУНТОВЫХ ВОД



Дренажные мембраны изготовлены из особо прочного полиэтилена повышенной плотности, по всей площади мембраны расположены выступы определенной высоты в форме усеченного конуса (высота от 7 до 20 мм)

ЗАЩИТА ОТ ГРУНТОВЫХ ВОД



ЗАЩИТА ОТ ГРУНТОВЫХ ВОД

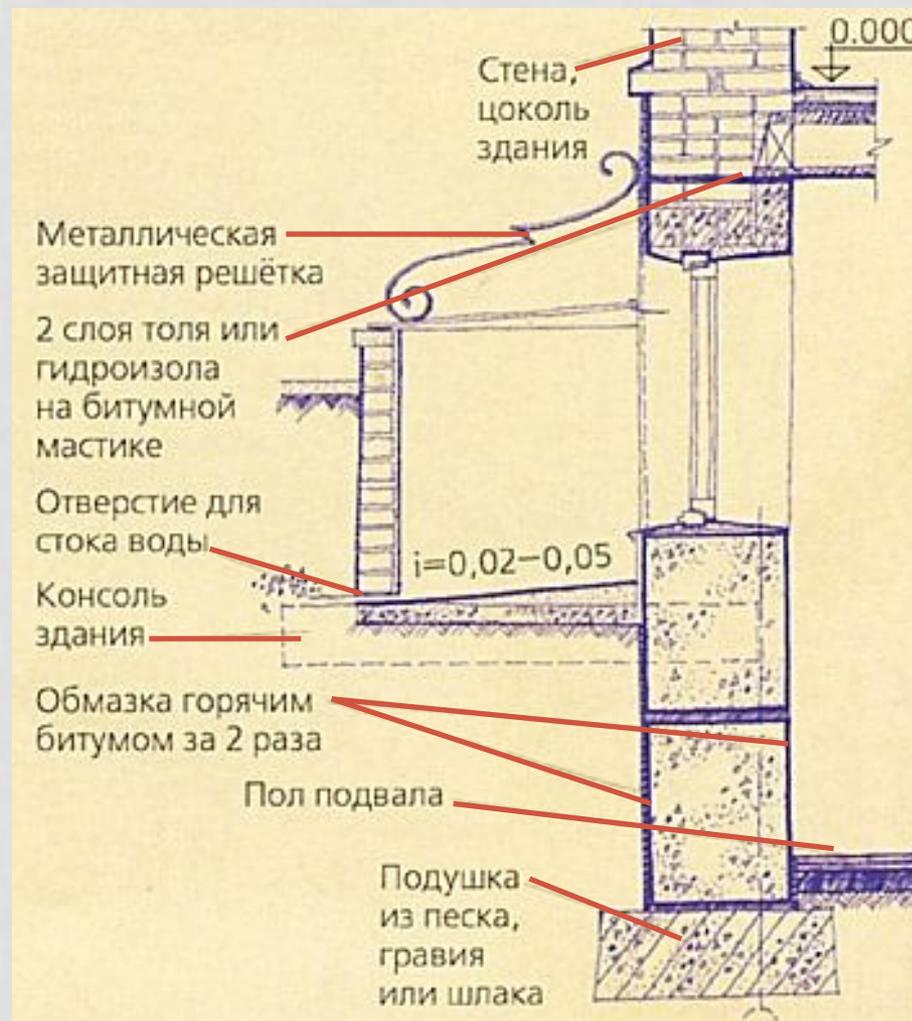


СВЕТОВЫЕ ПРИЯМКИ ЗАГРУЗОЧНЫЕ ЛЮКИ

- При устройстве под зданием подвала для его эксплуатации могут проектироваться специальные входы в подвал, световые приемки, загрузочные люки;
- Стенки приемков выполняют из железобетона или кирпича, сверху их ограждают стальной решеткой; дно устраивают с уклоном от стен здания



СВЕТОВЫЕ ПРИЯМКИ



СВЕТОВЫЕ ПРИЯМКИ АКО МАРКАНТ®

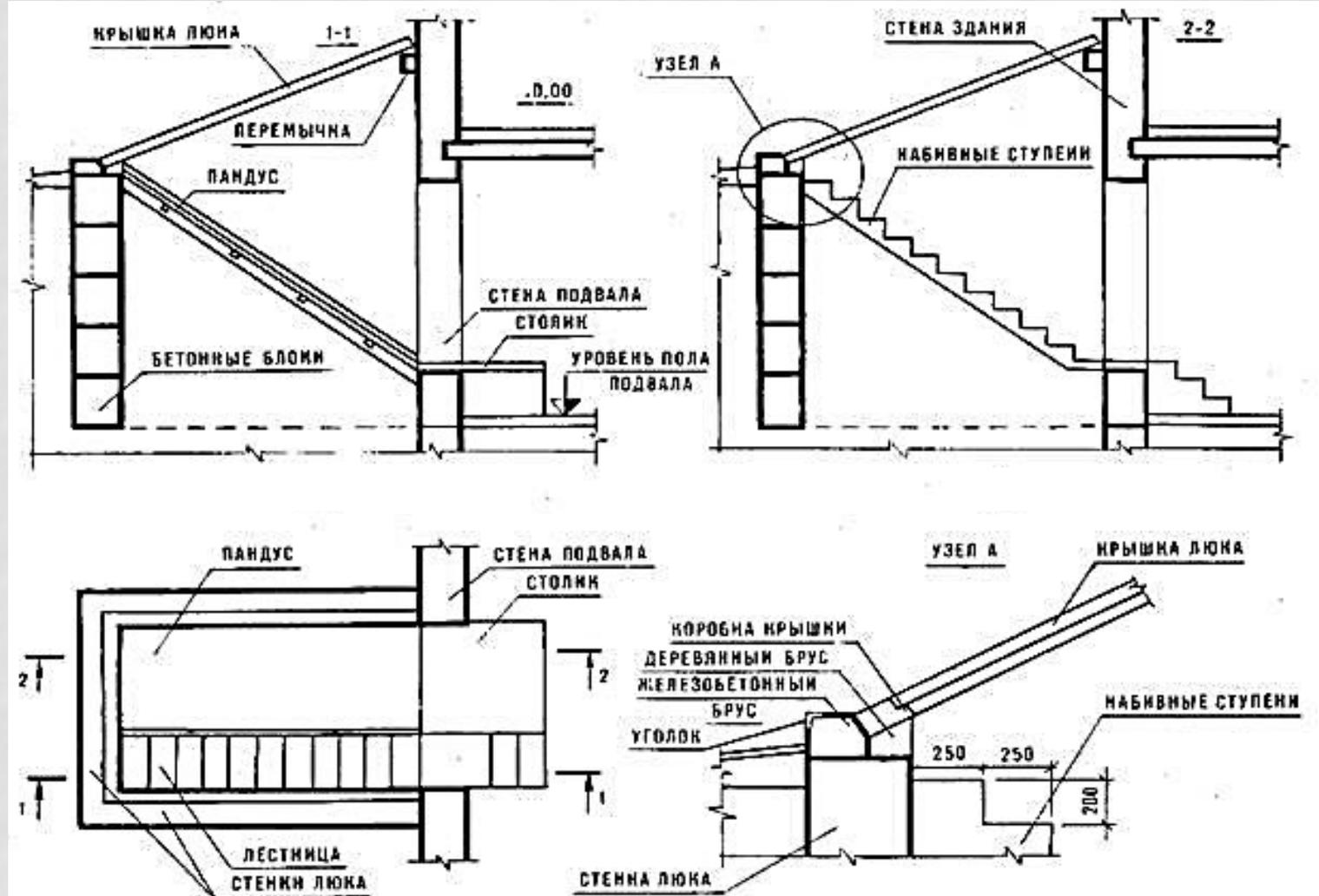


СВЕТОВЫЕ ПРИЯМКИ

АКО МАРКАНТ®

- Материал изготовления – высокопрочный полипропилен;
- Отраженный от поверхности прямка дневной свет создает достаточную освещенность в подвальном помещении;
- Все прямки снабжены металлическими решетками под пешеходную или автомобильную нагрузку;
- Дождевая вода стекает по гладким стенкам прямка к выпускному отверстию в нижней точке и выводится через сифон в канализацию или пристенный дренаж

ЗАГРУЗОЧНЫЕ ЛЮКИ



ЗАГРУЗОЧНЫЕ ЛЮКИ

