## **ЗАДАНИЕ 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТА НА ЕСТЕСТВЕННОМ**

## **ОСНОВАНИИ ПОД КОЛОННУ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ**

*Требуется:* определить глубину заложения фундамента под крайнюю колонну промышленного здания, рассчитать размеры подошвы фундамента с рекомендуемым соотношением сторон *a/b* =1,25 – 1,6. Законструировать и вычертить полученный фундамент с грунтовой колонкой в масштабе 1:50.

*Исходные данные.* Характеристики грунтов основания (прил. 1) принимаются по табл. 1. Подземные воды по данным инженерно-геологических изысканий на участке строительства не обнаружены.

Таблица 1

**Варианты грунтов основания**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Мощность слоев, м | Номера слоев грунта | Номер варианта | Мощность слоев, м | Номера слоев грунта |
| 1 | 0,4; 2,2; 3,6 | 1-8–10–12 | 13 | 0,4; 2,4; 3,8 | 1-18–14–15 |
| 2 | 0,6; 3,2; 4,4 | 1-6–14–26 | 14 | 0,5; 3,0; 4,8 | 1-16–2–23 |
| 3 | 0,5; 3,8; 4,6 | 1-3–22–19 | 15 | 0,4; 3,6; 4,4 | 1-22–4–11 |
| 4 | 0,3; 3,3; 4,8 | 1-9–18–21 | 16 | 0,3; 3,2; 4,6 | 1-6–18–26 |
| 5 | 0,4; 3,6; 4,3 | 1-7–14–23 | 17 | 0,4; 3,4; 4,0 | 1-8–14–13 |
| 6 | 0,6; 2,2; 5,4 | 1-5–11–24 | 18 | 0,3; 2,5; 5,4 | 1-6–14–26 |
| 7 | 0,4; 4,2; 4,8 | 1-2–17–23 | 19 | 0,4; 4,1; 4,5 | 1-3–7–20 |
| 8 | 0,6; 4,2; 4,7 | 1-8–22–21 | 20 | 0,4; 4,0; 4,5 | 1-5–25–23 |
| 9 | 0,5; 3,4; 3,4 | 1-4–16–15 | 21 | 0,3; 3,3; 3,8 | 1-3–17–24 |
| 10 | 0,6; 2,2; 4,6 | 1-7–14–26 | 22 | 0,5; 2,1; 4,7 | 1-6–10–21 |
| 11 | 0,3; 3,5; 4,1 | 1-6–18–12 | 23 | 0,4; 3,8; 4,4 | 1-2–18–12 |
| 12 | 0,6; 3,4; 4,2 | 1-4–9–23 | 24 | 0,5; 4,4; 4,0 | 1-5–14–23 |

Схема грунтового основания принимается по табл.1. В табл. 2 приведены значения нагрузок, действующих на уровне обреза фундамента (рис. 1), а также размеры колонны промышленного здания, под которую проектируется фундамент на естественном основании, мм; район проектирования указан в табл. 2, здание с гибкой конструктивной схемой, без подвала с полами, устраиваемыми по грунту. Среднесуточная температура воздуха в помещении, примыкающем к наружным фундаментам, 10 0 С. Подземные воды не обнаружены.

*h*3

*h*1

*h*3

***ИГЭ-*3**



***ИГЭ-*2**

**1*-й слой***

*h*2

*d*

Рис.1. Схема сочетания нагрузок для расчета фундамента

Таблица 2

**Исходные данные для расчета фундамента мелкого заложения под колонну промышленного здания**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вариан-та | Район проектирования | Размеры колонны *hk*x*bk*, мм | Горизон-  тальное усилие  *F* /*x* , кН | Нагрузка на уровне обреза ф-та *N /,* кН | Момент  на уровне обреза ф-та *M* /*y* , кН·м |
| 1 | Челябинск | 500x400 | 75 | 3750 | 630,5 |
| 2 | Хабаровск | 600x400 | 70 | 3300 | 850,4 |
| 3 | Архангельск | 500x400 | 80 | 3500 | 900,8 |
| 4 | Новосибирск | 400x400 | 50 | 3280 | 280,6 |
| 5 | Москва | 600x400 | 75 | 4050 | 380,4 |
| 6 | Н. Новгород | 800x400 | 40 | 5320 | 320,4 |
| 7 | Екатеринбург | 500x400 | 80 | 2430 | 340,2 |
| 8 | Санкт-Петербург | 500x400 | 30 | 2100 | 290,4 |
| 9 | Омск | 800x400 | 20 | 4800 | 360,5 |
| 10 | Иркутск | 500x400 | 70 | 4650 | 420,1 |
| 11 | Нижневартовск | 500x400 | 40 | 5400 | 295,4 |
| 12 | Ханты-Мансийск | 600x400 | 20 | 6200 | 365,0 |

**Методика решения**

При проектировании фундамента на естественном основании необходимо выполнения следующего условия: все размеры фундамента (высота, длина и ширина) должны быть кратны модулю проектирования, равному 0,3 м.

1. Определяется глубина заложения фундамента с учетом сезонного промерзания грунта.

Подошва фундамента должна располагаться ниже расчетной

глубины промерзания грунтов:

,

где *df*  – расчетная глубина сезонного промерзания,

,

где *kh –* коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимается по табл.П.5; *dfn –* нормативная глубина сезонного промерзания,

*dfn* = *dо,*

где *dо*– величина, принимаемая равной для: суглинков и глин – 0,23; супесей, песков мелких и пылеватых – 0,28; песков крупных и средней крупности – 0,3; *Мt* – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зимний период в данном регионе.

2. Учет конструктивных требований.

Отметка обреза фундамента должна приниматься как минимум на 150 мм ниже отметки поверхности грунта.

Глубина заложения фундамента определяется по формуле

*d=* 0¸15*+H*3+0¸05+*Hдн*,

где *H*3 = (1,0…1,5)*hk* – заделка колонны в стакан; *hk* – наибольший размер сечения колонны; *Hдн* – высота днища стакана.

Высота фундамента: или *Hф = d –* 0,15. Высота фундамента принимается кратной *Hф =* 1,5 + *n∙*0,3 м, где *n*–целое число; *Hдн=* 0,6–0,8 м.

3. Учет инженерно-геологических площадки строительства: заключается в том, что подошва фундамента заглубляется в несущий слой (ИГЭ-3) на глубину 0,3 – 0,5 м.

Длину определяют по формуле

, (4.1)

где ,

;

,

где *γф* = 20 кН/м3 – осредненный удельный вес бетона и грунта на уступах фундамента

.

где ,– коэффициенты условий работы, принимаются по табл.П,3 в зависимости от разновидности грунта, для песков от степени влажности, для пылевато-глинистых грунтов от показателя текучести *IL* , а  принимается при жесткой конструктивной схеме *L/H* – 4 и более.

*k* – коэффициент, принимаемый равным =1,0если прочностные характеристики грунта (*ϕn* и *сn*) определены непосредственно испытаниями и *k* =1,1 если определены по таблицам приложения Б. СП 22.13330;

*Мγ , Мq, Мс*  *–* коэффициенты, принимаемые по табл. П.4 в зависимости

от угла внутреннего трения *ϕ* II, град.;

*kz –* коэффициент, принимается равным 1,0 (при *b*<10 м);

*b –* ширина подошвы фундамента, м;

*γІІ* – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м3;

*d*1 – глубина заложения фундамента сооружения без подвала принимается от уровня планировки *DL*,

– осредненное расчетное значение удельного веса слоев грунта, залегающих выше подошвы фундамента (от уровня планировки

*DL* до подошвы фундамента, где определяется *R*i , при

наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего

действия воды – ), кН/м3;

*с*ΙΙ – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего

непосредственно под подошвой фундамента, кПа.

Ширину фундамента принимают, предварительно начиная с ; шагом 0,3 м и рассчитывают значение длины фундамента *α* по формуле (4.1), соотношением сторон задаются предварительно: *а/b* ≈ (1,25 – 1,6).

Окончательно размеры подошвы запроектированного фундамента должны удовлетворять следующим условиям:

.

;

**ПРИМЕР РЕШЕНИЯ**

*Исходные данные*:=4776,56 кН;=494,24 кН·м; .

Грунтовые условия:

1-й слой – строительный мусор, ;

ИГЭ-2 – суглинок мягкопластичный, ;кН/м3;

ИГЭ-3 – глина полутвердая. Мощность слоя 6.0 м, *γ*3=18,0 кН/м3; φ*II=*14о; *сII=*42 кПа.

Район проектирования – г. Омск. Размеры колонны: *bk=*400 мм; *hk=*800 мм.

Среднесуточная температура воздуха в помещении, примыкающем к наружным фундаментам, 10 0 С.

1. Определяем глубину заложения фундамента c учетом сезонного промерзания грунта:

; ,

*kh* – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимается по табл.1[2].

Район проектирования – г. Омск, ; (0,23∙=1,94); *Мt*=19,0+17,6+10,1+8,5+16,0=71,2 0С; *df* = 0,7·1,94 = 1,36 м.

75 *hk* 75

*a*

*hk*

*bk*

*b*

*d*

*Hф*

*Hз*

50

Рис.2. Схема к определению высоты фундамента

2. Определяем высоту и глубину заложения фундамента с учетом конструктивных требований (рис.2):







3. Определяем глубину заложения с учетом инженерно-геологических условий (рис. 3):

;



т.к. высота фундамента стаканного типа принимается кратной 0,3 м, т.е. 1,5; 1,8; 2,1, принимаем 

Обрез фундамента принимается на 0,15 м ниже уровня планировки.



глубина заделки в несущий слой – 0,65 м.

**0,15**



**0,4**

***d*=2,25**

***df*=1.36**

***Hф*=2,1**

***h2*=1,2**

***h3*=0,65**

Рис. 3. Схема к определению глубины заложения

фундамента с учетом инженерно-геологических условий

4. Определяем размеры фундамента. Предварительно задаемся шириной фундамента .

Рассчитываем длину фундамента *a* по формуле (2.1):

 кН∙м;



Соотношение сторон . Такое соотношение сторон неприемлемо, принимаем *b* = 2,1 м.

Определяем новое значение *К:*

*К =* 2,1(1,2∙339,49 + 1,2∙6,26∙ 2,1 – 20∙2,25) =749,14 кН/м.



Определяем соотношение сторон: 6,68/2,1=3,18; 3,18 > 1,6.

Полученное отношение не входит в запланированный интервал.

Принимаем *b=*3 м. Пересчитываем *К* при *b=*3,0 м.

*К=*3(1,2·339,5+1,2·6,26·3-20·2,25)=1154,82 кН/м.

Снова определяем *а –* длину фундамента.



Окончательно принимаем размеры фундамента *а=*4,8 м; *b=*3,0 м. *а/b*=4,8/3=1,6.

Проверяем выполненные условия: .

;

;

331,70+20·2,25+51,93429,92 кПа;

428,63429,92 кПа.

Условие выполняется.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение П. 1

**Физико-механические характеристики грунтов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер слоя | Разновидность  грунта | Плотность грунта *ρΙ* /*ρΙΙ*, т/м3 | Плотность частиц грунта *ρs*, т/м3 | Природная влажность *W* | Граница текучести *WL* | Граница раскатывания  *WP* | Число пластичности  *JP* | Показатель текучести  *JL* | Коэффициент пористости *е* | Степень влажности *SГ* | Удельное сцепление  *сI*/*сII*, кПа | Угол внутреннего трения *ϕI*/*ϕII*, град | Модуль деформации  *E,* МПа |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Почвенно-растительный слой | 1,60  1,62 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Суглинок мягкопластичный | 1,96  1,97 | 2,68 | 0,25 | 0,31 | 0,18 | 0,13 | 0,54 | 0,69 | 0,96 | 13  14 | 15  16 | 5,0 |
| 3 | Супесь пластичная | 1,65  1,73 | 2,69 | 0,21 | 0,23 | 0,17 | 0,06 | 0,67 | 0,75 | 0,75 | 7  10 | 24  25 | 8,0 |
| 4 | Суглинок мягкопластичный | 1,97  1,98 | 2,70 | 0,22 | 0,26 | 0,17 | 0,09 | 0,56 | 0,64 | 0,92 | 12  14 | 14  15 | 6,0 |
| 5 | Суглинок мягкопластичный | 1,92  1,95 | 2,68 | 0,23 | 0,27 | 0,17 | 0,10 | 0,56 | 0,69 | 0,89 | 8  10 | 14  15 | 3,0 |
| 6 | Суглинок текучеластичный | 1,90  1,92 | 2,68 | 0,27 | 0,29 | 0,18 | 0,11 | 0,84 | 0,75 | 0,96 | 5  7 | 12  13 | 2,0 |
| 7 | Суглинок тугопластичный | 1,96  1,97 | 2,68 | 0,25 | 0,34 | 0,21 | 0,13 | 0,30 | 0,71 | 0,94 | 19  20 | 16  18 | 7,0 |
| 8 | Супесь пластичная | 1,86  1,87 | 2,66 | 0,20 | 0,22 | 0,16 | 0,06 | 0,67 | 0,45 | 0,99 | 6  8 | 23  24 | 6,5 |
| 9 | Суглинок тугопластичный | 1,94  1,96 | 2,71 | 0,27 | 0,38 | 0,22 | 0,16 | 0,31 | 0,78 | 0,92 | 21  23 | 18  19 | 10,0 |
| 10 | Песок мелкий | 1,78  1,84 | 2,66 | 0,26 | - | - | - | - | 0,69 | 1,0 | - | 27  30 | 20,0 |
| 11 | Песок средней крупности | 1,79  1,87 | 2,66 | 0,24 | - | - | - | - | 0,64 | 1,0 | - | 32  33 | 25,0 |
| 12 | Глина твердая | 1,89  1,90 | 2,73 | 0,32 | 0,66 | 0,33 | 0,33 | -0,03 | 0,88 | 0,99 | 58  62 | 12  13 | 30,0 |
| 13 | Суглинок твердый | 1,77  1,79 | 2,68 | 0,08 | 0,23 | 0,14 | 0,09 | <0 | 0,61 | 0,48 | 23  28 | 18  20 | 12,0 |
| 14 | Суглинок тугопластичный | 1,97  1,97 | 2,68 | 0,22 | 0,28 | 0,18 | 0,10 | 0,40 | 0,66 | 0,91 | 15  17 | 18  19 | 14,0 |
| 15 | Глина твердая | 1,92  1,92 | 2,73 | 0,30 | 0,60 | 0,31 | 0,29 | <0 | 0,83 | 0,98 | 66  72 | 13  14 | 25,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 16 |
| 16 | Суглинок тугопластичный | 1,98  1,97 | 2,68 | 0,26 | 0,38 | 0,21 | 0,17 | 0,29 | 0,68 | 0,99 | 22  24 | 17  19 | 12,0 |
| 17 | Песок мелкий | 1,79 | 2,67 | 0,18 | - | - | - | - | 0,76 | 1,00 | - | 27  28 | 18,0 |
| 18 | Супесь пластичная | 1,95  1,97 | 2,69 | 0,17 | 0,20 | 0,14 | 0,06 | 0,50 | 0,57 | 0,79 | 4  6 | 22  23 | 16,0 |
| 19 | Супесь твердая | 1,63  1,64 | 2,67 | 0,05 | 0,19 | 0,13 | 0,06 | <0 | 0,65 | 0,20 | 7  8 | 27  28 | 18,0 |
| 20 | Суглинок полутвердый | 2,00  2,01 | 2,68 | 0,22 | 0,35 | 0,20 | 0,15 | 0,13 | 0,61 | 0,97 | 34  39 | 17  18 | 15,0 |
| 21 | Глина полутвердая | 2,00  2,01 | 2,70 | 0,23 | 0,45 | 0,21 | 0,24 | 0,08 | 0,65 | 0,96 | 57  63 | 9  11 | 26,0 |
| 22 | Супесь пластичная | 2,02  2,03 | 2,66 | 0,16 | 0,20 | 0,14 | 0,06 | 0,32 | 0,50 | 0,82 | 2  8 | 25  26 | 12,0 |
| 23 | Глина полутвердая | 1,98  2,00 | 2,73 | 0,26 | 0,54 | 0,25 | 0,29 | 0,03 | 0,71 | 0,99 | 59  64 | 9  10 | 24,0 |
| 24 | Суглинок тугопластичный | 1,92  1,99 | 2,68 | 0,25 | 0,36 | 0,21 | 0,15 | 0,29 | 0,68 | 0,98 | 29  34 | 17  18 | 18 |
| 25 | Суглинок мягкопластичный | 1,96  1,97 | 2,68 | 0,23 | 0,28 | 0,15 | 0,13 | 0,55 | 0,62 | 0,97 | 9  11 | 16  17 | 7,0 |
| 26 | Глина полутвердый | 1,92  1,93 | 2,73 | 0,29 | 0,53 | 0,28 | 0,25 | 0,04 | 0,82 | 0,99 | 43  47 | 11  12 | 18,0 |
| 27 | Суглинок тугопластичный | 1,90  1,91 | 2,72 | 0,25 | 0,33 | 0,20 | 0,13 | 0,38 | 0,67 | 0,99 | 14  16 | 18  20 | 6,5 |

Окончание прил. 1

Таблица П.2

**Средняя месячная и годовая температуры воздуха**

(Извлечение из СП 133.1333-2018[2])

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  варианта | Район проектирования | I | II | III | XI | XII |
| 1 | Челябинск | -15,8 | -14,3 | -7,4 | -6,2 | -12,9 |
| 2 | Хабаровск | -20,2 | -16,1 | -6,8 | -7,3 | -17,7 |
| 3 | Омск | -19,0 | -17,6 | -10,1 | -8,5 | -16,0 |
| 4 | Новосибирск | -20,3 | -18,3 | -10,7 | -9,8 | -17,4 |
| 5 | Москва | -7,8 | -7,1 | -1,3 | -1,1 | -5,6 |
| 6 | Н. Новгород | -11,8 | -11,1 | -5,0 | -2,8 | -8,9 |
| 7 | Екатеринбург | -13,6 | -11,8 | -4,0 | -5,6 | -11,3 |
| 8 | Санкт-Петербург | -6,6 | -6,3 | -1,5 | 0,0 | -3,9 |
| 9 | Архангельск | -13,6 | -12,1 | -5,7 | -4,8 | -9,9 |
| 10 | Иркутск | -18,5 | -15,5 | -7,0 | -7,9 | -15,9 |

Таблица П.3

**Коэффициенты условий работы ,** (Извлечение из СП 22.1333-2011[5])

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Грунты | Коэффициент | Коэффициент  для сооружений с жесткой конструктивной схемой при отношении длины сооружения или его отсека к высоте *L/H,* равном | |
| 4 и более | 1,5 и менее |
| Крупнообломочные с песчаным заполнителем и пески, кроме мелких и пылеватых | 1,4 | 1,2 | 1,4 |
| Пески мелкие | 1,3 | 1,1 | 1,3 |
| Пески пылеватые: |  |  |  |
| маловлажные и влажные | 1,25 | 1,0 | 1,2 |
| насыщенные водой | 1,1 | 1,0 | 1,2 |
| Пылевато-глинистые, а также крупнообломочные с пылевато-глинистым заполнителем с показателем текучести грунта или заполнителя 0,25 | 1,25 | 1,0 | 1,1 |
| То же, при 0,250,5 | 1,2 | 1,0 | 1,1 |
| То же, при 0,5 | 1,1 | 1,0 | 1,0 |

Примечания

1. К сооружениям с жесткой конструктивной схемой относят сооружения, конструкции которых специально приспособлены к восприятию усилий от деформации оснований в том числе за счет мероприятий, указанных в подразделе 5.9, СП 22. 13330.
2. Для зданий с гибкой конструктивной схемой значение коэффициента **** принимают равным единице**.**
3. Для рыхлых песков ** и** принимают равными единице**.**

Таблица П.4

**Коэффициенты *Мγ , Мq, Мс***

(Извлечение из СП 22.1333-2011[5])

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Угол  внутреннего трения , град. | Коэффициенты | | | Угол  внутреннего трения , град. | Коэффициенты | | |
|  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 0 | 0 | 1,00 | 3,14 | 23 | 0,66 | 3,65 | 6,24 |
| 1 | 0,01 | 1,06 | 3,23 | 24 | 0,72 | 3,87 | 6,45 |
| 2 | 0,03 | 1,12 | 3,32 | 25 | 0,78 | 4,11 | 6,67 |
| 3 | 0,04 | 1,18 | 3,41 | 26 | 0,84 | 4,37 | 6,90 |
| 4 | 0,06 | 1,25 | 3,51 | 27 | 0,91 | 4,64 | 7,14 |
| 5 | 0,08 | 1,32 | 3,61 | 28 | 0,98 | 4,93 | 7,40 |
| 6 | 0,10 | 1,39 | 3,71 | 29 | 1,06 | 5,25 | 7,67 |
| 7 | 0,12 | 1,47 | 3,82 | 30 | 1,15 | 5,59 | 7,95 |
| 8 | 0,14 | 1,55 | 3,93 | 31 | 1,24 | 5,95 | 8,24 |
| 9 | 0,16 | 1,64 | 4,05 | 32 | 1,34 | 6,34 | 8,55 |
| 10 | 0,18 | 1,73 | 4,17 | 33 | 1,44 | 6,76 | 8,88 |
| 11 | 0,21 | 1,83 | 4,29 | 34 | 1,55 | 7,22 | 9,22 |
| 12 | 0,23 | 1,94 | 4,42 | 35 | 1,68 | 7,71 | 9,58 |
| 13 | 0,26 | 2,05 | 4,55 | 36 | 1,81 | 8,24 | 9,97 |
| 14 | 0,29 | 2,17 | 4,69 | 37 | 1,95 | 8,81 | 10,37 |
| 15 | 0,32 | 2,30 | 4,84 | 38 | 2,11 | 9,44 | 10,80 |
| 16 | 0,36 | 2,43 | 4,99 | 39 | 2,28 | 10,11 | 11,25 |
| 17 | 0,39 | 2,57 | 5,15 | 40 | 2,46 | 10,85 | 11,73 |
| 18 | 0,43 | 2,73 | 5,31 | 41 | 2,66 | 11,64 | 12,24 |
| 19 | 0,47 | 2,89 | 5,48 | 42 | 2,88 | 12,51 | 12,79 |
| 20 | 0,51 | 3,06 | 5,66 | 43 | 3,12 | 13,46 | 13,37 |
| 21 | 0,56 | 3,24 | 5,84 | 44 | 3,38 | 14,50 | 13,98 |
| 22 | 0,61 | 3,44 | 6,04 | 45 | 3,66 | 15,64 | 14,64 |

Таблица П.5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Особенности сооружения | Коэффициент *kh* при расчетной среднесуточной температуре воздуха в помещении, примыкающем к наружным фундаментам, 10 0 С. | | | | |
| 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 |