

HELLO!

$$F = \frac{N^H}{R_{\text{усл.}} - \gamma_{\text{ср.}} h} \quad (1),$$

где:  $F$  - площадь подошвы фундамента ( $\text{м}^2$ );  $R_{\text{усл.}}$  - найденной "условное" значение расчетного давления на основание ( $\text{т}/\text{м}^2$ );  $h$  - глубина заложения подошвы фундамента от поверхности планировки ( $\text{м}$ );  $\gamma_{\text{ср.}}$  - средний объёмный вес материала фундамента и грунта на его обрезах. Принимается равным  $2,0 \text{ т}/\text{м}^3$ ;  $N^H$  - сумма всех вертикальных нагрузок, действующих на верхний обрез фундамента.

Примечание: Для ленточных фундаментах нагрузки даны в т/п.м и, следовательно, найденная по формуле I площадь ( $F$ ) будет соответствовать необходимой ширине ( $b$ ) одного погонного метра длины ленточного фундамента.

Для найденной площади подошвы ленточных фундаментах подбирают по соответствующей номенклатуре подушку сборного фундамента, а для фундамента под колонны назначают размеры подошвы. Размеры монолитного фундамента под колонну должны быть кратны 30 см.

г) Определяют действительное значение  $R$  по формуле I7 СНиП П-15-74 в соответствии с принятыми размерами фундамента.

д) Определяют среднее давление по подошве фундамента ( $P_{\text{ср}}$ ) от всех нагрузок, действующих на фундамента. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента определяется по формуле:

$$P_{\text{ср}} = \frac{N^H + G_{\text{гр}} + G_{\text{ф}}}{F} \quad (2)$$

где:  $G_{\text{гр}}$  - вес грунта на обрезах фундамента;  $G_{\text{ф}}$  - вес фундамента.

е) Сравнивают полученные значения  $P_{\text{ср}}$  и  $R$ .

ж) Размеры подошвы фундамента считаются подобранными удовлетворительно, если  $P_{\text{ср}} = R$  или  $P_{\text{ср}}$  меньше  $R$  на 10-20%.

з) В случае, если  $P_{\text{ср}} > R$ , то размеры подошвы фундамента увеличивают и определяют новые значения  $P_{\text{ср}}$  и  $R$ .

После того, как размеры подошвы фундамента установлены, приступают к расчету осадок фундамента.

## П ЗАНЯТИЕ

## Расчет осадки фундамента

Определение осадки фундамента производится согласно приложению 3 СНиП П-15-74, для этого:

а) Толщина грунта под подошвой фундамента разбивается на отдельные слои высотой по  $0,4 b$  каждый (" $b$ " - меньшая сторона /ширина/ подошвы фундамента).

б) На кровле каждого слоя вычисляются значения природного и дополнительного давлений (см. приложение 3 СНиП П-15-74).

в) Вычисление значений вертикальных давлений на кровле каждого расчетного слоя удобно производить в форме следующей таблицы:

| № | $z$  | $m$                                | $d$                                  | $P_{дз} = d(P_{дг} - P_{дс})$          | $P_{пз} = P_{пс} + \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i$ | $0,2 P_{пз}$ | $E_i$                        |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------------|--|---|--------------|------------------------------|
|   | Расстояние от подошвы фундамента до кровли рассмат. слоя | см. п. 2 приложения 3 СНиП П-15-74 | см. таб. I приложения 3 СНиП П-15-74 | Дополнительные давления на глубине $z$ | Природн. давления на глубине $z$              |              | Модуль деформации $E_i$ слоя |
| I |  |                                    |                                      |  |   |              |                              |
| 2 |  |                                    |                                      |  |   |              |                              |
| 3 |  |                                    |                                      |  |   |              |                              |

$P_{пс}$  - природное (бытовое) давление на уровне подошвы фундамента, вычисляется по формуле:

$$P_{пс} = \gamma_{гз} \cdot h' \quad (3).$$

где:  $\gamma_{гз}$  - объемный вес грунта, лежащего выше подошвы фундамента;  $h'$  - расстояние от подошвы фундамента до поверхности природного рельефа (в случае отсутствия данных об уровне поверхности природного рельефа  $h'$  может быть принято равным  $h$ ).

в формуле вычисления природных (бытовых) давлений ( $P_{пз}$ ) на различной глубине  $z$ ;  $\gamma_i$  - объемный вес  $i$ -го слоя грунта;  $h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта.

Следует иметь в виду, что при вычислении природных (бытовых) давлений ниже уровня грунтовых вод объемный вес грунта принимает ся уменьшенным в зависимости от действия воды и определяется по формуле:

$$\gamma_{гзв} = \frac{\gamma_{гз} - \gamma_{вк}}{1 + e} \quad (4).$$



## Расчет свайного фундамента

## 1. Назначение глубины заложения подошвы ростверка

а) Глубина заложения подошвы ростверка назначается в соответствии с п. 8.14.

Примечание: Здесь и далее дается ссылка на соответствующие пункты СНиП П-17-77.

б) Минимальная глубина заложения подошвы ростверка в зависимости от особенностей, опирающейся на ростверк конструкции, может быть принята следующей:

- Для сборных железобетонных колонн промышленных зданий: на 0,30 м ниже отметки низа колонны.
- Для стальных колонн на 0,30 м ниже отметки низа анкерных болтов заложенных в бетон ростверка для крепления колонн.

## 2. Выбор глубины погружения свай их длины и сечения

а) Глубина погружения свай назначается в соответствии с п. 8.13.

Примечание: К малосжимаемым грунтам, в которые должен быть заглублен нижний конец сваи, можно отнести глинистые грунты с показателем консистенции  $I_L \leq 0,2$ ; крупнообломочные грунты и пески гравелистые, крупные и средней крупности, плотные и средней плотности.

б) Необходимая (эксплуатационная) длина свай и их сечение назначается по номенклатуре забивных железобетонных сплошных свай квадратного сечения по ГОСТ 19804-74 (см. приложение 6 настоящих Указаний).

Примечание: При назначении длины и сечения свай следует отдавать предпочтение сваям с сечением 30x30 см и длиной в пределах 5-10 м.

в) Расчетная длина свай устанавливается в зависимости от способа заделки свай в ростверк.

Примечание: 1. За расчетную длину свай принимается расстояние от подошвы ростверка до низа сваи (без учета длины острья).

2. Глубина заделки свай в ростверк может быть принята равной 30 см; 25 см на отгибы оголовокной арматуры сваи и 5 см на заделку сваи в ростверк.

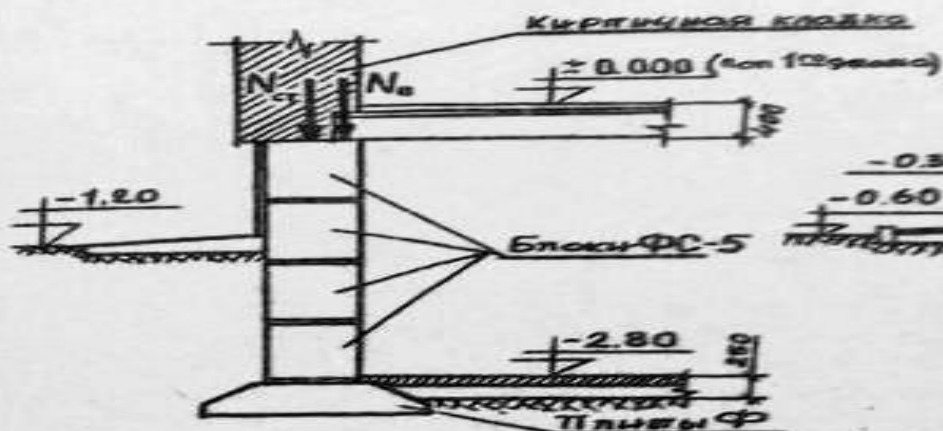
исходные данные для выполнения задания по расчету  
фундаментов на естественном основании.

| № задания | № схемы | Нагрузка                              |   | Характеристики грунта |            |      |       |       |       | Аккумуляция<br>по-слой грунт<br>на глубинах<br>грунтов (м) | Место<br>строительства |
|-----------|---------|---------------------------------------|---|-----------------------|------------|------|-------|-------|-------|--|------------------------|
|           |         | $N_{\text{н}}$<br>$\gamma_{\text{н}}$ | $N_{\text{ср}}$<br>$\gamma_{\text{ср}}$ | $\alpha_s$            | $\alpha_E$ | $e$  | $w$   | $w_p$ | $w_L$ |  |                        |
| 1         | 2       | 3                                     | 4                                       | 5                     | 6          | 7    | 8     | 9     | 10    | 11   | 12                     |
| 1         | I       | 2,5                                   | 20                                      | 2,7                   | 2,13       | 0,50 | 0,185 | 0,150 | 0,210 | -  | ОМСК                   |
| 2         | I       | 2,6                                   | 22                                      | 2,72                  | 2,13       | 0,51 | 0,185 | 0,152 | 0,207 | -  | НОВОСИБИРСК            |
| 3         | I       | 2,4                                   | 24                                      | 2,71                  | 1,75       | 0,76 | 0,162 | 0,140 | 0,194 | -  | БАРНАУЛ                |
| 4         | I       | 2,5                                   | 26                                      | 2,74                  | 2,01       | 0,78 | 0,256 | 0,160 | 0,270 | 4,0  | ТОМСК                  |
| 5         | I       | 2,5                                   | 55                                      | 2,74                  | 1,62       | 0,92 | 0,284 | 0,180 | 0,340 | 3,5  | ТЮМЕНЬ                 |
| 6         | I       | 2,6                                   | 27                                      | 2,68                  | 1,92       | 0,56 | 0,122 | 0,120 | 0,140 | -  | НОВОСИБИРСК            |
| 7         | I       | 2,6                                   | 53                                      | 2,72                  | 1,77       | 0,79 | 0,170 | 0,135 | 0,200 | -  | КЕМЕРОВО               |
| 8         | I       | 2,5                                   | 25                                      | 2,78                  | 1,78       | 1,00 | 0,290 | 0,290 | 0,530 | 4,0  | КРАСНОЯРСК             |
| 9         | I       | 4,5                                   | 31                                      | 2,71                  | 1,63       | 0,82 | 0,090 | 0,184 | 0,230 | -  | НОВОСИБИРСК            |
| 10        | I       | 2,5                                   | 24                                      | 2,71                  | 1,66       | 0,83 | 0,125 | 0,194 | 0,230 | -  | ОМСК                   |
| 11        | I       | 2,5                                   | 23                                      | 2,71                  | 1,58       | 0,86 | 0,080 | 0,195 | 0,240 | -  | БАРНАУЛ                |
| 12        | II      | -                                     | 23                                      | 2,70                  | 2,13       | 0,50 | 0,165 | 0,130 | 0,222 | 3,2  | НОВОСИБИРСК            |
| 13        | II      | -                                     | 45                                      | 2,72                  | 1,54       | 0,98 | 0,124 | 0,219 | 0,290 | -  | БАРНАУЛ                |
| 14        | II      | -                                     | 26                                      | 2,72                  | 1,88       | 0,73 | 0,200 | 0,180 | 0,260 | -  | ТОМСК                  |
| 15        | III     | -                                     | 48                                      | 2,72                  | 2,13       | 0,51 | 0,185 | 0,152 | 0,207 | 3,6  | ТЮМЕНЬ                 |
| 16        | II      | -                                     | 29                                      | 2,74                  | 1,82       | 0,92 | 0,286 | 0,160 | 0,340 | -  | КЕМЕРОВО               |
| 17        | II      | -                                     | 47                                      | 2,73                  | 1,95       | 0,60 | 0,283 | 0,220 | 0,320 | 3,2  | НОВОСИБИРСК            |
| 18        | II      | -                                     | 45                                      | 2,68                  | 1,81       | 0,60 | 0,180 | 0,150 | 0,210 | -  | КРАСНОЯРСК             |
| 19        | II      | -                                     | 31                                      | 2,71                  | 1,81       | 0,70 | 0,250 | 0,180 | 0,270 | 2,9  | ОМСК                   |



Схема №1

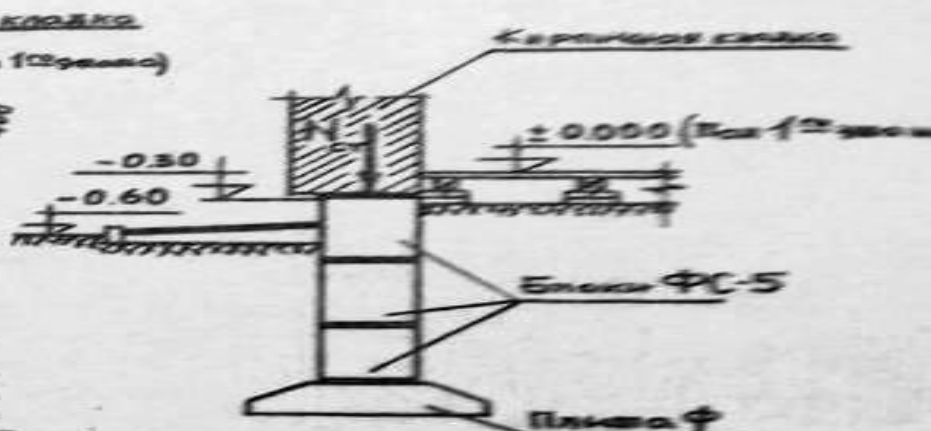
Ленточный сборный фундамент  
под свесу здания с подвалом

Примечания:

1. Здание отапливаемое. Расчетная температура внутри помещения (подвала)  $+15^{\circ}\text{C}$ .
2. В подвале бетонный пол по грунту.
3. Нагрузки  $N_{ст}$  и  $N_{п}$  (т/п.м) принимаются приложенными по оси подошвы фундамента.

Схема №2

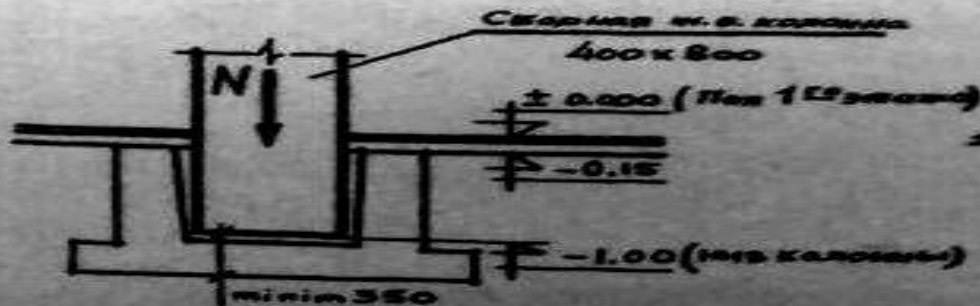
Ленточный сборный фунда-  
мент под кирпичную свесу

примечания:

1. Здание обогреваемое. Расчетная температура внутри помещения  $+20^{\circ}\text{C}$ .
2. Пол 1-го этажа деревянный по лагам.
3. Нагрузка  $N_{п}$  принимается приложенной по оси подошвы фундамента.

Схема №3

Монолитный ж.б. фундамент под  
сборную ж.б. колонну

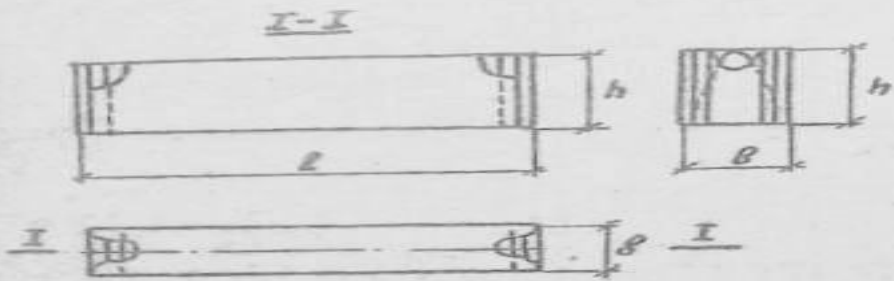
Примечания:

1. Здание не обогреваемое.

| I  | 2   | 3  | 4 | 5     | 6       | 7                                |  |
|----|-----|----|---|-------|---------|----------------------------------|--|
| I2 | 170 | 15 | 1 | -0,50 | -5,20   | супесь, $\mathcal{J}_k = 0,60$   |  |
|    |     |    | 2 | -5,20 | -15,00  | глина, $\mathcal{J}_k = 0,30$    |  |
| I3 | 400 | 32 | 1 | -0,30 | -4,50   | суглинок, $\mathcal{J}_k = 0,52$ |  |
|    |     |    | 2 | -4,50 | -15,00  | песок ср.кр.,плоти.              |  |
| I4 | 350 | 25 | 1 | -0,50 | -4,70   | глина $\mathcal{J}_k = 0,48$     |  |
|    |     |    | 2 | -4,70 | -19,00  | глина $\mathcal{J}_k = 0,18$     |  |
| I5 | 250 | 24 | 1 | -0,20 | -3,20   | суглинок, $\mathcal{J}_k = 0,52$ |  |
|    |     |    | 2 | -3,20 | -18,00  | супесь, $\mathcal{J}_k = 0,24$   |  |
| I6 | 650 | 40 | 1 | -0,40 | -6,20   | глина, $\mathcal{J}_k = 0,75$    |  |
|    |     |    | 2 | -6,20 | -19,00  | песок ср.кр.,ср.пл.              |  |
| I7 | 470 | 36 | 1 | -0,30 | -5,40   | суглинок, $\mathcal{J}_k = 0,68$ |  |
|    |     |    | 2 | -5,40 | -20,00  | глина, $\mathcal{J}_k = 0,24$    |  |
| I8 | 520 | 42 | 1 | -0,50 | -5,50   | суглинок, $\mathcal{J}_k = 0,74$ |  |
|    |     |    | 2 | -5,50 | -18,00  | супесь, $\mathcal{J}_k = 0,25$   |  |
| I9 | 210 | 18 | 1 | -0,30 | -4,30   | супесь, $\mathcal{J}_k = 0,8$    |  |
|    |     |    | 2 | -4,30 | -18,00  | суглинок, $\mathcal{J}_k = 0,3$  |  |
| 20 | 150 | 15 | 1 | -0,50 | -0.4.50 | супесь, $\mathcal{J}_k = 0,42$   |  |
|    |     |    | 2 | -4,50 | -20,00  | песок ср.кр.,ср.пл.              |  |
| 21 | 250 | 20 | 1 | -0,30 | -5,30   | песок пылеватый ср. пл.          |  |
|    |     |    | 2 | -5,30 | -19,00  | песок ср.кр.,ср.пл.              |  |
| 22 | 300 | 28 | 1 | -0,50 | -6,30   | супесь, $\mathcal{J}_k = 0,56$   |  |
|    |     |    | 2 | -6,30 | -21,00  | супесь, $\mathcal{J}_k = 0,26$   |  |
| 23 | 380 | 35 | 1 | -0,70 | -5,20   | суглинок, $\mathcal{J}_k = 0,6$  |  |
|    |     |    | 2 | -5,20 | -25,00  | глина, $\mathcal{J}_k = 0,15$    |  |
| 24 | 420 | 40 | 1 | -0,50 | -7,20   | супесь, $\mathcal{J}_k = 0,50$   |  |
|    |     |    | 2 | -7,20 | -19,00  | супесь, $\mathcal{J}_k = 0,32$   |  |
| 25 | 550 | 45 | 1 | -0,50 | -7,50   | песок мелк.,рыхлый               |  |
|    |     |    | 2 | -7,50 | -23,00  | песок кр. ср.пл.                 |  |
| 26 | 120 | 15 | 1 | -0,30 | -9,30   | супесь, $\mathcal{J}_k = 0,50$   |  |
|    |     |    | 2 | -9,30 | -21,00  | суглинок, $\mathcal{J}_k = 0,20$ |  |
| 27 | 180 | 20 | 1 | -0,40 | -8,60   | песок мелк.,ср.пл.               |  |
|    |     |    | 2 | -8,60 | -22,00  | песок ср.кр.,ср.пл.              |  |

Номенклатура элементов сборных ленточных фундаментов

Сплошные бетонные блоки стен подвалов (ГОСТ 13579 - 68)



| марка блока | Размеры (мм) |      |     | Масса (т) |
|-------------|--------------|------|-----|-----------|
|             | b            | l    | h   |           |
| ФС-3        | 300          | 2380 | 580 | 0,98      |
| ФС3-8       | 300          | 780  | 580 | 0,32      |
| ФС4         | 400          | 2380 | 580 | 1,30      |
| ФС4-8       | 400          | 780  | 580 | 0,42      |
| ФС5         | 500          | 2380 | 580 | 1,63      |
| ФС5-8       | 500          | 780  | 580 | 0,55      |
| ФС6         | 600          | 2380 | 580 | 1,96      |
| ФС6-8       | 600          | 780  | 580 | 0,62      |
| ФСН-4       | 400          | 1180 | 280 | 0,32      |
| ФСН-5       | 500          | 1180 | 280 | 0,40      |
| ФСН-6       | 600          | 1180 | 280 | 0,49      |

Фундаментные плиты (ГОСТ 13580-68)

| марка плиты |      | Размеры (мм) |      |     |      | расчетный изгибающий момент (тм) |                   | Масса (т) |
|-------------|------|--------------|------|-----|------|----------------------------------|-------------------|-----------|
|             |      | b            | l    | h   | c    | на основании плиты               | на усилении плиты |           |
| Ф6          |      | 600          | 2380 | 300 | -    | 4,2                              | -                 | 1,07      |
| Ф6-12       |      | 600          | 1180 | 300 | -    | 2,1                              | -                 | 0,53      |
| Ф8          |      | 800          | 2380 | 300 | -    | 4,8                              | -                 | 1,43      |
| Ф8-12       |      | 800          | 1180 | 300 | -    | 2,4                              | -                 | 0,71      |
| Ф10         |      | 1000         | 2380 | 300 | 200  | 4,2                              | 7,2               | 1,58      |
| Ф10-12      |      | 1000         | 1180 | 300 | 200  | 2,1                              | 3,6               | 0,79      |
| Ф12         |      | 1200         | 2380 | 300 | 300  | 5,5                              | 9,6               | 1,82      |
| Ф12-12      |      | 1200         | 1180 | 300 | 300  | 2,7                              | 4,8               | 0,90      |
| Ф14         |      | 1400         | 2380 | 300 | 300  | 7,2                              | 10,8              | 2,14      |
| Ф14-12      |      | 1400         | 1180 | 300 | 300  | 3,6                              | 5,4               | 1,07      |
| Ф16         |      | 1600         | 2380 | 300 | 300  | 8,8                              | 12,7              | 3,00      |
| Ф16-12      |      | 1600         | 1180 | 300 | 300  | 4,4                              | 6,3               | 1,26      |
| Ф20         |      | 2000         | 1180 | 500 | 500  | 4,1                              | 9,9               | 2,54      |
| Ф24         |      | 2400         | 1180 | 700 | 400  | 12,0                             | 18,6              | 3,00      |
| Ф28         | 2800 | 1180         | 700  | 400 | 14,4 | 21,6                             | 3,55              |           |
| Ф32         | 3200 | 1180         | 700  | 400 | 17,7 | 26,6                             | 4,14              |           |



свайного фундамента под колонну

