

РЕШЕНИЯ

Задание 1.

Допустимое расстояние в свету между соседними фундаментами определяем из условия (5.5) СП 22.13330.2016:

$$\Delta h \leq a \cdot (tg\varphi I + cI/p)$$

где p – среднее давление под подошвой вышерасположенного фундамента от расчетных нагрузок, т. е. 220 кПа.

φI , cI – расчетные значения угла внутреннего трения, град и удельного сцепления, кПа

Принимая во внимание, что $\Delta h = 2$ м, получаем для расстояния в свету между фундаментами:

$$a \geq 2/(0.424 + 19/220) = 3,918 \text{ м.}$$

Задание 2.

1. Так как грунтовые воды находятся в ИГЭ 3, то необходимо определить удельный вес грунта во взвешенном в воде состоянии по формуле:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}, \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{3sb} = \frac{27,2 - 10}{1 + 0,632} = 10,54, \text{ кН/м}^3$$

2. Построим эпюру природного давления

Для первого слоя грунта находим значение природного давления $\sigma_{zg1} = 0,6 \cdot 11,5 = 6,9$ кПа. Соединяем отрезком точку ноль и значение 6,9 кПа.

Далее построим эпюру природного давления для 2-го слоя грунта. Для этого по формуле находим значение $\sigma_{zg2} = 6,9 + 2,5 \cdot 18,5 = 53,15$ кПа. Далее на границе второго слоя по горизонтали откладываем значение 53,15 кПа и соединяем данную точку с точкой σ_{zg1} .

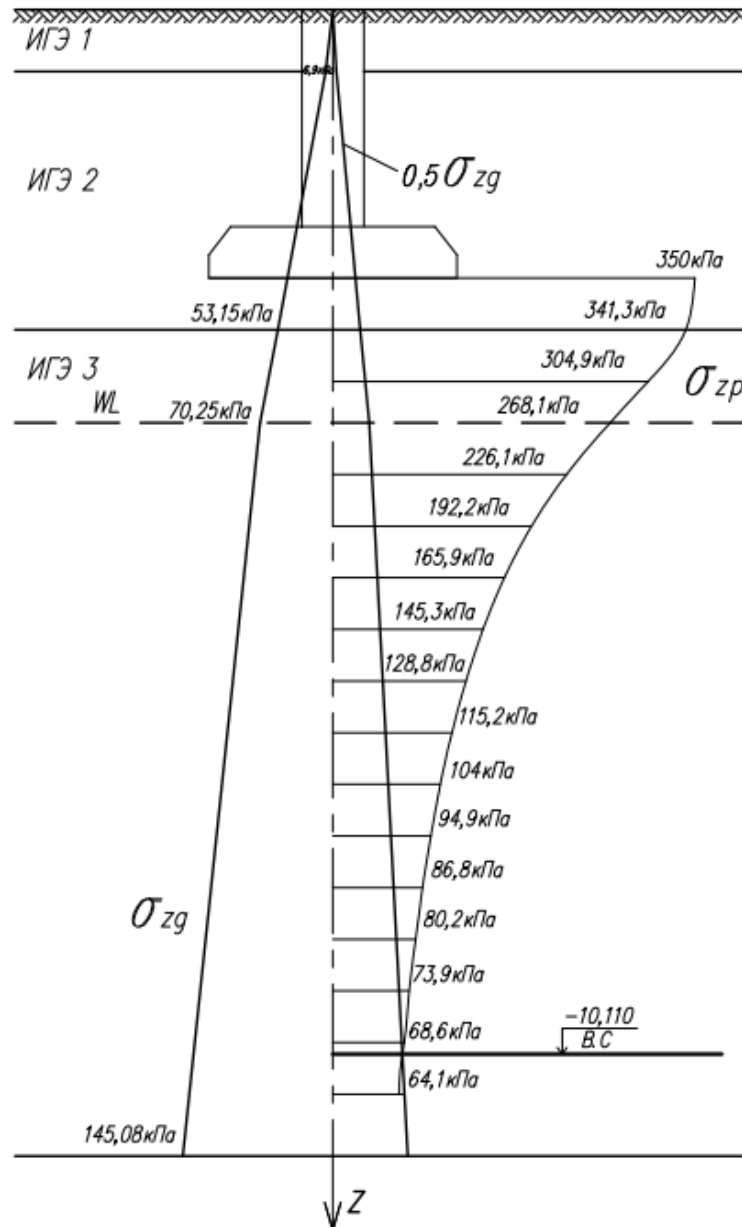
Далее построим эпюру природного давления для 3-го слоя грунта до уровня грунтовых вод. Для этого по формуле находим значение $\sigma_{zg3} = 53,15 + 0,9 \cdot 19,0 = 70,25$ кПа. Далее на уровне подземных вод по горизонтали откладываем значение 70,25 кПа и соединяем данную точку с точкой σ_{zg2} .

Теперь построим эпюру природного давления для 3-го слоя грунта ниже уровня грунтовых вод. Сначала обратим внимание на то что теперь для расчета принимаем не удельный вес грунта γ , а удельный вес грунта во взвешенном в воде состоянии γ_{sb} .

Для этого по формуле находим значение $\sigma_{zg4} = 70,25 + 7,1 \cdot 10,54 = 145,08$ кПа. Далее на уровне низа третьего слоя по горизонтали откладываем значение 145,08 кПа и соединяем данную точку с точкой σ_{zg3} .



3. Нижнюю границу сжимаемой толщи основания принимают на глубине, где выполняется условие $\sigma_{zp} = 0,5 \sigma_{zg}$.



Задание 3.

1. Критерии выбора размеров подошвы фундамента основываются на требованиях расчета оснований по предельным состояниям. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний (деформациям) ведется в предположении линейной деформируемости основания. Для центрально нагруженных фундаментов достаточно соблюдения одного условия

$$P_{cp} \leq R$$



где P_{cp} – среднее давление по подошве фундамента, кПа;
 R – расчетное сопротивление основания, кПа;
Среднее давление под подошвой фундамента находят по формуле

$$P_{cp} = \frac{N_{II}}{b \cdot l} + \gamma_{mt} \cdot d$$

где N_{II} – результирующая вертикальная сила на обрез фундамента, кН;

b и l – соответственно ширина и длина подошвы фундамента, м;

γ_{mt} – средневзвешенное значение удельных весов тела фундамента, грунта и пола, расположенных над подошвой фундамента (принимается равным 20 кН/м³);

d – глубина заложения подошвы фундамента от поверхности планировки, м.

1. Определим глубину заложения фундамента исходя из конструктивных особенностей подземной части здания:

$$d = h_n + h_{cf} + h_s - h_u = 3,1 + 0,2 + 0,5 - 0,9 = 2,9 \text{ м}$$

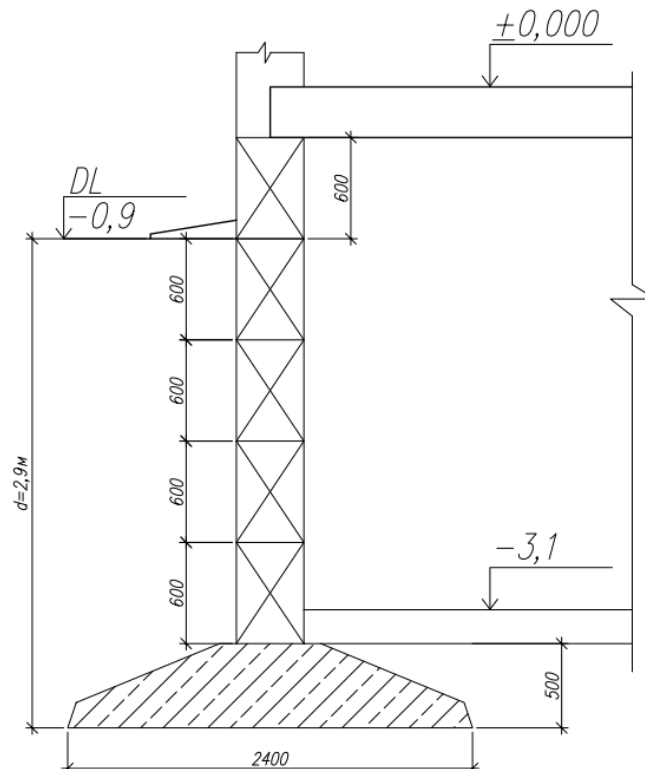
2. Определим среднее давление под подошвой фундамента:

$$P_{cp} = \frac{300}{2,4 \cdot 1} + 20 \cdot 2,9 = 183 \text{ кПа}$$

3. Ширина фундамента подобрана верно, так как условие выполняется.

$$183 \text{ кПа} \leq 200 \text{ кПа}$$

Ниже представлена конструктивная схема подземной части здания.



Задание 4.

Оптимальную влажность глинистых грунтов при отсутствии данных непосредственного ее определения рекомендуется принимать по формуле:

$$W_0 = W_p - (0,01 \div 0,03)$$

Для первого грунта:

$$W_0 = W_p - (0,01 \div 0,03) = 11 \div 9\%$$

В данном случае природная влажность выше, чем оптимальная влажность.

При попытке уплотнить такой грунт тяжелыми трамбовками будет происходить его разуплотнение с выделением из пор избыточной воды.

Для второго грунта:

$$W_0 = W_p - (0,01 \div 0,03) = 14 \div 12\%$$

Оптимальная влажность выше, чем природная. Такой грунт возможно уплотнить тяжелыми трамбовками.

Задание 5.

Ширину условного фундамента на отметке основания грунтовой подушки определяют по формуле:

$$B = b + 2 \cdot z \cdot \operatorname{tg} \alpha = 1,6 + 2 \cdot 1,5 \cdot \operatorname{tg} 30^\circ = 3,331 \text{ м.}$$

С учетом определенного параметра и требований конструктивного характера составляем чертеж грунтовой подушки:

