Министерство образования и науки Украины

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Кафедра оснований и фундаментов

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА**

Выполнил:

ст. гр. ПГС-52с

Горбан А.С.

Проверил:

Ересько Е.Г.

Одесса 2010

Вариант №4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование грунта.  Характеристики | | Суглинок лессовидный | Супесь лессовая | Суглинок лессовидный |
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| Мощность слоя, h(м) | | 3,2 | 4,2 | 4,3 |
| γs, кН/м3 | | 26,9 | 26,9 | 26,7 |
| γ, кН/м3 | | 17,9 | 17,1 | 17,9 |
| W | | 0,19 | 0,18 | 0,17 |
| E/Esat, МПа | | 8/3,5 | 7,7/3,5 | 8/2,4 |
| Psl, кПа | | 120 | 80 | 70 |
| εsl при σzg, кПа | 50 | 0,006 | 0,005 | 0,007 |
| 150 | 0,022 | 0,024 | 0,023 |
| 250 | 0,031 | 0,032 | 0,030 |
| φ, град | | 20 | 20 | 18 |
| с, кПа | | 20 | 20 | 19 |

Определение типа грунтовых условий по просадочности:

γdi = γdi / 1+wi , кН/м3

γd1=17,9/(1+0,19) = 15.04 кН/м3;

γd2 = 17,1/(1+0,18) = 14.49 кН/м3;

γd3 = 17,9/(1+0,17) = 15.3 кН/м3;

n = 1-γd / γs

n1 = 1- 15,04/26,9 = 0,44;

n2 = 1- 14,49/26,9 = 0,46;

n3 = 1- 15,3/26,7 = 0,427;

1. Определение удельного веса грунтов в водонасыщенном состоянии:

γsat i = γdi + Sr × n × γw , кН/м3

где γw =10 кН/м3;

Sr = 0,8 – для суглинок;

Sr = 0,85 – для супеси;

γsat 1 =15,04+0,8×0,44×10=18,56 кН/м3;

γsat 2 =14,49+0,85×0,46×10=18,4 кН/м3;

γsat 3 =15,3+0,8×0,427×10=18,716 кН/м3;

1. Определяем ординаты эпюры напряжений от собственного веса грунта на отметке подошвы каждого слоя:

σzg i = ∑ γsat i× h i , кПа

σzg i =18,56×3,2=59,392 кПа;

σzg i =59,392+18,4×4,2=136,672 кПа;

σzg i =136,672+18,716×4,3=217,151 кПа;

1. Строим эпюру напряжений σzg



1. На схеме строим эпюры начального просадочного давления Psl

Грунт считается просадочным от собственного веса в пределах участка толщиной hsl i, гдевыполняется условие: Psl < σzg

1. В пределах каждого просадочного слоя hsl i определяется среднее напряжение σz sl i :

σz sl 2=(80+136.672)/2=98.03 кПа;

σz sl 3=(136.672+217.151)/2=176.91 кПа;

1. Строим графики зависимости εsl = f (σzg)



По графику определяем значение εsl i,соответствующее σz sl i

1. Определяем просадку грунта от собственного веса:

S sl i g =∑ εsl i× hsl i;

S sl 2 g = 0.0136× 3.08=0.042м;

S sl 3 g = 0.0249× 4.3=0.107м; S sl g = 0.149м

Вывод: так как S sl g = 14.9см > 5см, следовательно заданные грунты относятся к II типу по просадочности.

№2

Расчет фундаментов на просадочных грунтах.

b×l=1,8×2,7м; d=1,8м; N=780kN;

1.Определение напряжения от собственного веса грунта на отметке подошвы фундамента:

σzg 0 = γ × d, кПа

σzg 0=17,9×1,8=32,22 кПа

2. Определение среднего давления под подошвой фундамента:

Р = (N/b×l) + d× γ , кПа

Р =(780/1,8×2,7)+1,8×20=196,5 кПа

3. Определение допустимых напряжений от внешнего давления на отметке подошвы фундамента:

σzр 0 = Р - σzg 0, кПа

σzр 0 =196,5-32,22=164,28 кПа

4.Толщину грунта ниже подошвы фундамента разбиваем на элементарные слои, толщиной h i = 0,4× b

h i=0,4×1,8=0,72м

5. Допустимые напряжения на границе элементарных слоев определяются по формуле:

σzр= α×σzр 0 , где α (η,ξ) по табл.

6. Определяем осадку по методу послойного суммирования:

S= β ∑ (σzр i × hi) / Е i ,

где β=0,8

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ξ | z i, см | α | σzр, кПа | σzр i, кПа | h i, см | Е i, кПа | S i, см |
| 0 | 0 | 1.000 | 164.28 | 152.21 | 72 | 3500 | 2.5 |
| 0.8 | 0.72 | 0.853 | 140.13 |
| 114.75 | 72 | 1.89 |
| 1.6 | 1.44 | 0.544 | 89.37 |
| 72.37 | 72 | 1.19 |
| 2.4 | 2.16 | 0.337 | 55.36 |
| 45.75 | 72 | 0.75 |
| 3.2 | 2.88 | 0.22 | 36.14 |
| 30.64 | 72 | 0.5 |
| 4.0 | 3.6 | 0.153 | 25.13 |
| 20.54 | 72 | 0.34 |
| 4.8 | 4.32 | 0.097 | 15.94 |
| 15.37 | 72 | 0.25 |
| 5.6 | 5.04 | 0.09 | 14.79 |
| 12.82 | 72 | 0.21 |
| 6.4 | 5.76 | 0.066 | 10.84 |
| 9.69 | - | - | - |
| 7.2 | 6.48 | 0.052 | 8.54 |
| 7.8 | - | - | - |
| 8.0 | 7.2 | 0.043 | 7.06 |
| 6.41 | - | - | - |
| 8.8 | 7.92 | 0.035 | 5.75 |
| 5.34 | - | - | - |
| 9.6 | 8.64 | 0.03 | 4.93 |
| 4.77 | - | - | - |
| 10.4 | 9.36 | 0.026 | 4.6 |
| 4.19 | - | - | - |
| 11.2 | 10.08 | 0.023 | 3.78 |
| 3.45 | - | - | - |
| 12.0 | 10.8 | 0.019 | 3.12 |

7.Определяем осадку фундамента: Sф=∑Si=7.63см

7.1 На схеме строим суммарную эпюру напряжений: σz= σzр+ σzg

7.2 На схеме строим эпюру начального просадочного давления Psl i

* 1. Определяем среднее напряжение σz sl i в каждом проседающем слое:

σz sl 1=(192.68+142.45)/2=167.57 кПа;

σz sl 2=(142.45+148.35)/2=145.4 кПа;

σz sl 3=(148.35+217.0)/2=182.68 кПа;

1. Определяем просадку фундамента:
2. Ssl i р=∑ hsl i×εsl i×к sl i ,

где εsl i f (σz sl i);

εsl 1=0.02358; εsl 2=0.02313; εsl 3=0.02529;

к sl i =0,5+1,5(P- Psl i) / P0; P0=100 кПа;

к sl 1 =0,5+1,5(196.5- 120) / 100=1.648;

к sl 2 =0,5+1,5(196.5- 80) / 100=2.248;

к sl 3 =0,5+1,5(196.5-70) / 100=2.398;

Ssl 1 р=1.4×0.02358×1.648=0.054 м;

Ssl 2 р=4.2×0.02313×2.248=0.218 м; Ssl р=0.533 м;

Ssl 3 р=4.3×0.02529×2.398=0.261 м;

1. Определяем суммарную деформацию основания:

S= Sф +Ssl р ;

S= 7.63+53.3=60.93см > Smax, u =8см;

**Вывод:** устройство данного вида фундамента при заданных геологических условиях невозможно.

№3

**Расчет свайных фундаментов из забивных призматических свай на грунтах II типа по просадочности**

1.Определение показателя текучести просадочных грунтов при полном водонасыщении:

IL=/*W*L- *W*P; где е = (1+*W*)-1;



е1 = (1+0.19)-1=0.788;



е2 = (1+0.18)-1=0.856;



е3 = (1+0.17)-1=0.745;



IL 1=/0.26-0.18=0.925;



IL 2=/0.24- 0.18=1.766;



IL 3=/0.28- 0.19=0.9;



В качестве несущего слоя принимаем глину с IL=0;

2.Определяем длину свай:

Lсв=0.5+1.4+4.2+4.3+1.6=12 м;

где 0.5м –длина оголовка сваи;

1.6м –величина заглубления сваи в несущий слой;

Принимаем сваи С12-35

3.Строим график изменения просадки от собственного веса грунта по глубине.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ услов. слоя | Zi, м | IL | u,  м | Сопротивление трению по боковой поверхности | | | Отрицательные силы трения по боковой поверхности, Рn, кН | | | | | |
| крупность песка | hi,  м | fi,  кН/м2 | u·γcf· fi · hi | φI, град | СI, кПа | tg φI | σzg,i кН/м2 | τi, кН/м2 | Рn= τi· hi · u, кН |
| 1 | 2,5 | 0,925 | 1,4 | 1,4 | - | - | 17,4 | 13,3 | 0,3134 | 39,35 | 21,93 | 42,98 |
| 2 | 4,2 | 1.766 | 1,4 | 2,0 | - | - | 17,4 | 13,3 | 70,95 | 28,87 | 80,84 |
| 3 | 6,2 | 1,4 | 2,0 | - | - | 112,05 | 37,88 | 106,06 |
| 4 | 7,3 | 1,4 | 0,2 | - | - | 135,45 | 43,02 | 12,05 |
| 5 | 8,4 | 0,9 | 1,4 | 2,0 | - | - | 15,7 | 12,7 | 0,2811 | 154,8 | 43,02 | 120,46 |
| 6 | 9,545 | 1,4 | 0,291 | - | - | 176,7 | 43,02 | 17,53 |
| 7 | 10,691 | 1,4 | 2,0 | 7 | 19,6 | ∑ 379,92 | | |
| 8 | 11,695 | 1,4 | 0,009 | 7 | 0,09 |
| 9 | 12,5 | 0 | 1,4 | 1,6 | 7 | 15,68 | - | - |  |

∑ 35,37

4.Определяем расчетную нагрузку на сваю в грунтовых условиях II типа по просадочности с учетом отрицательного трения по формуле:

Nсв=(Fd / γк)- γс ·Рn , кН

где

γс- коэффициент условия работы, зависящий от просадки грунта от собственного веса ; γс=0, если Ssl ≤ 5см;

свайный фундамент грунт просадка

γс=0,8 , если Ssl ≥ 2· Su=16см;

hsl

Рn = u∑τi·hi – отрицательная сила трения;

i=1

τi = 0,7 σzg,i · tg φI + СI – расчетное сопротивление грунта сдвигу, определяемое до глубины hsl=6м; при глубине hsl > 6м τi принимается постоянным и равным значению на глубине 6м.

φI, СI – расчетные значения угла внутреннего трения и удельного сцепления грунта, соответственно.

φI = φ/1,15 [град.] ; СI = С/1,5 [кПа] ;

σzg,i– вертикальная нагрузка от собственного веса грунта в середине *i-го* условного слоя;

Fd = γс(γсr•R•A+ u∑ γсf •fi • hi) , кН

Fd = 1• (1•11400 • 0,123+35,37) = 1437,57 кН

Nсв = (1437,57/1) – 0,72·379,92 = 1164,03 кН