

Задание:

1. **Выполнить практическую работу «Расчет усиления фундамента. Выполнение чертежа усиливаемого элемента» в соответствии с требованиями, подготовиться к защите**

Практическая работа

Тема: Расчет усиления фундамента. Выполнение чертежа усиливаемого элемента

Цель: научиться рассчитывать усиление фундамента

Дидактическое оснащение:

СНиП II 3-79** «Строительная теплотехника», калькулятор, таблица данных для практической работы представлены в приложении, Интернет-ресурсы.

Теоретические сведения к практической работе:

Усиление ленточного фундамента железобетонной обоймой. Одним из методов усиления ленточного фундамента является устройство железобетонной обоймы

Обычно усиление требует внутренняя несущая стена, т.к. она обычно имеет большую грузовую площадь.

Расчёт ленточного фундамента

Рассчитать сборный ленточный фундамент под стену толщиной 38см. Запроектировать фундамент. Выполнить рабочие чертежи фундаментной подушки.

Исходные данные

$N_n = 310$ кН/м – нормативная нагрузка на обрез фундамента

$d = 1,4\text{м}$ – глубина заложения фундамента

$\rho = 16,5 \text{ кН/м}^3$ – средняя плотность материала фундамента и грунта на его уступах.

Грунт – песок мелкий, маловлажный, средней плотности, коэффициент пористости $e = 0,55$.

Порядок расчета

По табл. II.2 [2], стр. 299 (или по приложению А, таблицы 3 или 4) определяем расчётное сопротивление грунта $R_0 = 310\text{кПа}$. Угол внутреннего трения $\varphi = 36^0$, сила сцепления, $c = 4\text{кПа}$ - по приложению А, таблица 13 или 14.

Определяется площадь подошвы фундамента по формуле

$$A_{\phi} = N_n / (R_0 - d \cdot \rho_{cp}) = 310 / (300 - 1,4 \cdot 20) = 1,14\text{м}^2 \quad (6.2)$$

Где $\rho_{cp} = 20\text{кН/м}^3$ – средняя плотность материала фундамента и грунта на его уступах (для бетонных и железобетонных фундаментах).

Ширина подошвы ленточного фундамента

$$b = A_{\phi} / l = 1,14 / 1 = 1,14\text{м}$$

где l – расчётная длина ленточного фундамента, т. к. нагрузка N_n собрана на 1 погонный метр.

Уточняем расчётное сопротивление грунта по формуле II.1 [2], (стр.300) при $d \leq 2\text{м}$.

$$R = R_0 [1 + k_1 (b - b_0) / b_0] (d + d_0) / (2d_0) \quad (6.3)$$

где k_1 – коэффициент, определяемый в зависимости от вида грунта, [2], (стр.300).

$$b_0 = 1\text{м}, \quad d_0 = 2\text{м} \quad (\text{там же}).$$

$$R = 300 [1 + 0,125 (1,14 - 1) / 1] (1,4 + 2) / (2 \cdot 2) = 259,5 \text{ кПа}.$$

Уточняем размеры подошвы фундамента и ширину подошвы фундамента

$$A_{\phi} = N_n / (R - d \cdot \rho_{cp}) = 310 / (259,5 - 1,4 \cdot 20) = 1,34\text{м}^2, \quad b = A_{\phi} / l = 1,34\text{м}.$$

6.В соответствии с приложением А, табл. 11 – номенклатура плит железобетонных ленточных фундаментах – принимаем блок - подушку марки

ФЛ 14.24 с размерами: ширина $v=1400\text{мм}$ ($>1,34\text{м}$), длина $l=2380\text{мм}$, высота $h=300\text{мм}$.

В дальнейших расчётах учитывается ширина подошвы принятой блок - подушки, т.е. $v=1,4\text{м}$.

Расчёт осадки основания

Для основания должно удовлетворяться условие: среднее давление под подошвой фундамента не должно превышать расчётного сопротивления грунта, залегающего под подошвой фундамента, т.е. должно соблюдаться неравенство:

$$P_{cp} \leq R \quad (6.4)$$

где P_{cp} - среднее давление под подошвой фундамента, определяется по формуле

$$P_{cp} = (N_n + Q) / A_{\text{ф}}$$

где Q - вес фундамента и грунта на его уступах, кН,

R – расчетное сопротивление грунта, определяемое по формуле 7 СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений» или по формуле 5.3 [1], стр.109.

$$R = (\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})(M_{\gamma} \cdot k_z \cdot v \cdot \rho_{\text{п}} + M_q(d_1 + d_b) \rho_{\text{п}}' - d_b \cdot \rho_{\text{п}}' + M_c \cdot c_{\text{п}}) / k \quad (6.5)$$

где γ_{c1} и γ_{c2} – коэффициенты условия работы, определяемые по табл. 5.3 [2], стр. 110 или по приложению А, таблица 5.

Определяем вес фундамента и грунта на его уступах

$$Q = \rho_{\text{ср}} \cdot d \cdot b = 20 \cdot 1,4 \cdot 1,4 = 39,2 \text{ кН} / \text{м}^2$$

Среднее давление под подошвой фундамента

$$P_{cp} = (N_n + Q) / A_{\text{ф}} = (310 + 39,2) / 1,4 \cdot 1 = 249,4 \text{ кПа}$$

Определяем значения величин в формуле (6.5)

По таблице 5 приложения А определяем $\gamma_{c1}=1,3$, $\gamma_{c2}=1,1$ (при отношении $l/H > 4$).

По таблице 1 приложения А определяем коэффициенты в зависимости от угла внутреннего трения $\varphi_{\text{п}} = 36^{\circ}$: $M_{\gamma}=1,81$, $M_q=8,25$, $M_c=9,98$.

$k=1,1$, т.к. характеристики грунта определены по таблицам. Ширина подошвы фундамента $b=1,4\text{м}$. Выше и ниже подошвы фундамента залегает один вид грунта, поэтому плотность грунта выше и ниже подошвы фундамента одинакова, т.е. $\rho_{II} = \rho_{II}' = 16,5\text{кН/м}^3$.

$k_z=1$ при ширине подошвы фундамента $b > 10\text{м}$. ($b=1,4\text{м} > 10\text{м}$).

d_1 – глубина заложения фундамента для бесподвальных зданий, $d_1 = d = 1,4\text{м}$.

d_b – глубина подвала. Для бесподвальных зданий $d_b = 0$. $C_{II} = 4\text{кПа}$.

Определяем расчётное сопротивление грунта по формуле (6.5):

$$R = (1,3 \cdot 1,1) (1,81 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 16,5 + 8,25 \cdot (1,4 + 0) \cdot 16,5 - 0 + 9,98 \cdot 4) / 1,1 = 389,39\text{кПа}.$$

Проверяем условие:

$$P_{cp} \leq R$$

$249,4\text{кПа} < 389,4\text{кПа}$, условие удовлетворяется, т.е. среднее давление под подошвой фундамента меньше расчётного сопротивления грунта.

Расчёт осадки основания по формуле $S \leq S_{пр}$. Этот расчёт можно не производить, т.к. коэффициент пористости $e = 0,55 < 0,6$.

Конструирование фундамента:

Подбираем стеновые блоки по табл. 6.6 [2] или по приложению А, табл. 12. При толщине стены 38 см принимаем стеновой блок марки ФБС 24.4.6 с размерами:

Длина $l = 2380\text{мм}$, ширина $b = 400\text{мм}$, высота $h = 580\text{мм}$.

Определяем ориентировочно количество стеновых блоков по формуле $n = (d - h_n) / h_б = (1,4 - 0,3) / 0,6 = 1,8$

где h_n – высота блок – подушки;

$h_б$ – высота стенового блока.

Принимаем 2 стеновых блока по высоте фундамента.

Окончательное конструирование фундамента:

По обрезу фундамента проектируем гидроизоляцию из рубероида по слою цементной стяжки. Толщина горизонтального шва кладки блоков – 20мм.

Литература

1. СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений. М.: Госстрой СССР, 1986.

Задание

Выполнить расчет усиления фундамента здания, исходя из рационального подбора материалов конструкций объекта с учетом современных требований при следующих исходных данных:

$N_n = 310$ кН/м – нормативная нагрузка на обрез фундамента

$d = 1,2$ м – глубина заложения фундамента

$\rho = 16,5$ кН/м³ – средняя плотность материала фундамента и грунта на его уступах.

Грунт – песок мелкий, маловлажный, средней плотности, коэффициент пористости $e = 0,55$.

Контрольные вопросы:

1. С какой целью выполняют расчет?
2. Какие конструкции усиления фундаментов существуют.

Список используемой литературы.

1. Буга, П.Г. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания. - М.: ООО «Издательский дом Альянс», – 2015, стр. 149 -156.
2. Георгиевский. О.В. Единые требования по выполнению строительных чертежей. Справ. Пособие. Издание 4-ое исправленное и переработанное. – М.: Издательство «Архитектура - С», 2015- 144 с., ил.
3. Томилова, С.В. Инженерная графика. Строительство – М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 336 с.