*Практическая работа 10* Расчет усиления железобетонного ленточного фундамента.

*Задание:* Рассчитать усиление железобетонного ленточного фундамента под внутренние несущие стены пятиэтажного гражданского здания после надстройки шестого этажа.

Стены кирпичные толщиной *38 см*

Расстояние стен 6,0 ; 6,0

Грунты основания – глина с расчетным сопротивлением *R0=0,25 МПа.*

Существующий фундамент класса *В10*.

Усиление фундамента производится устройством железобетонной обоймы.

Бетон усиления класса *В12,5*.

Рабочая арматура усиления принимается класса *A-II*, конструктивная – класса *A-I.*

**1.1. Определение нагрузок на фундамент.**

Нагрузка на *1 м* длины стены от междуэтажных перекрытий и покрытия собирается с грузовой площади

Агр = 1 × 6,0 × 6,0 / 2 = 6 м2

где: *6,0* и *6,0* – расстояние от расчетной стены до соседних стен (по вариантам)

Покрытие (в зависимости от варианта):

* Нагрузка от водоизоляционного слоя- *75Н/м2 (данное число – по варианту, делим на 1000 – результат записываем в табличку «от водоизоляционного слоя»)*
* Толщина стяжки -*15мм* (данное число – по варианту, делим на 100)

Плотность материала стяжки *1800кг/м3* (данное число – по варианту, делим на 100)

Толщина утеплителя - *150мм* (данное число – по варианту, делим на 1000)

Плотность утеплителя- *800 кг/м3* (данное число – по варианту, делим на 100)

Нагрузка от пароизоляции- *30Н/м2*(данное число – по варианту, делим на 1000 – результат записываем в табличку «от водоизоляционного слоя»)

**Таблица 1.1. Нагрузки от покрытия, кН/м2.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Нагрузки | **Нормативная****нагрузка** | **Коэффициент надежности по нагрузке** | **Расчетная нагрузка** |
| **Постоянная:**- рулонный ковер – 3 слоя рубероида- цементно-песчаная стяжка – 20 (0,02×20)- утеплитель-плита из ячеистого бетона – 200 (0,2×4,0)- пароизоляция – 1 слой рубероида- ж/б плита покрытия  | 0,120,400,80,042,6 | 1,21,31,21,21,1 | 0,150,520,960,052,86 |
| **Итого, постоянная**  | *q1,n* = 3,96 | - | *q1* = 4,54 |
| **Временная:**- кратковременная- длительная | *P1, ncd* = 0,9*P1, nld* = 0,38 | 1,41,4 | *P1, cd* = 1,26*P1, ld* = 0,54 |
| **Итого, временная** | *P1, n* = 1,28 | - | *P1* = 1,8 |
| **Полная нагрузка** | *q1,n* = 5,24 | - | *q1* = 6,34 |

**Таблица 1.2. Нагрузки от перекрытия, кН/м2.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Нагрузки | **Нормативная****нагрузка** | **Коэффициент надежности по нагрузке** | **Расчетная нагрузка** |
| **Постоянная:**- линолеум – 5 (0,005×11,0)- слой мастики – 2 (0,002×10,0)- цементно-песчаная стяжка – 40 (0,04×20,0)- звукоизоляция ДВП – 20 (0,02×2,0)- слой пергамента – 3 (0,003×6)- ж/б плита (по каталогу) | 0,0550,0200,800,0400,0182,6 | 1,21,21,31,21,21,1 | 0,0660,0241,0400,0480,0222,86 |
| **Итого, постоянная**  | *q2,n* = 3,525 | - | *q2* = 4,06 |
| **Временная:**- кратковременная- длительная | *P2, ncd* = 1,2*P2, nld* = 0,3 | 1,31,3 | *P2, cd* = 1,56*P2, ld* = 0,39 |
| **Итого, временная** | *Р2, n* = 1,5 | - | *P2* = 1,95 |
| **Полная нагрузка** | *q2, n* = 4,1 | - | *q2* = 6,01 |

Нагрузка на стены от отметки 0,000 до 18,7

*N1=bст × Нст × p × f*

*N1=0,38(по варианту толщина стены) \*18,7\*18,0\*1,1 = 140,6 кН*

Вес подземной части стены из крупных блоков подвала

*N2=bбл × Нбл × p× f*

*N2=0,4\*1,8(итого временная от покрытия) \*24\*1,1=19 кН*

Подсчет суммарной нагрузки на 1 погонный метр стены.

Расчетная нагрузка:

*N = (q1+ q2 × nпер + Р1 + Р2 × nпер) × Агр + N1+ N2,*

где:

 *q1 = 4,54 кН/м.2*(постоянная расчетная нагрузка от покрытия)

*q2 = 4,06 кН/м. 2* (постоянная расчетная нагрузка от перекрытия)

 *nпер* = *5* – число междуэтажных перекрытий

 *Р1* – временная расчетная нагрузка от покрытия по формуле:

*Р1 = Р1,сd × 2+ Р1,ld × 1*

где:

 *Р1,сd = 1,26 кН/м2(расчетная кратковременная от перекрытия) и Р1,ld = 0,54 кН/м2 (расчетная длительная от перекрытия)*

 *1* *= 0,95* и *2 = 0,9* – коэффициенты для временной длительной и кратковременных нагрузок.

*Р1 = 1,26\*0,9+0,54\*0,95=1,64 кН/м2*

*Р2* – временная расчетная нагрузка от перекрытия по формуле:

*Р2* = *Р2,сd × 2+ Р2,ld × 1*

 где:

 *Р2,сd = 1,56 кН/м2 (расчетные кратковременные от перекрытия)*

*Р2,ld = 0,39 кН/м2*– (расчетные длительные нагрузки от перекрытия) :

*Р2 = 1,56\*0,9+0,39\*0,95=1,77 кН/м2*

Расчетная нагрузка на 1 погонный метр стены.

*N = 4,54*(постоянная расчетная нагрузка от покрытия)*+ 4,06 кН/м. 2* (постоянная расчетная нагрузка от перекрытия)*\*5+1,64(временная расчетная нагрузка от покрытия) +1,77(временная расчетная нагрузка от покрытия) \*5)\*6(Нагрузка на 1 м длины стены*)*+140,6(нагрузка от стены)+19,0(вес подземной части) =378 кН*

**1.2. Проверка прочности грунта основания**

**и подбор размеров железобетонной рубашки.**

Определяем реактивное давление грунта по формуле:

**

где:

 *L = 1,0* *м(по варианту) .* – расчетная длина ленточного фундамента;

 *n = 0,95* – коэффициент надежности по назначению;

 *b = 1,2 м*.(по варианту) – ширина существующего ленточного фундамента.

Р = 378(расчетная нагрузка на 1 п.м. стены) \*0,95 / 1,0(по варианту) \* 1,2(по варианту) = 299,2 кН/м2 = 29,9 Н/см2 = 0,299 МПа

*Р = 0,299 МПа > R0 = 0,25 МПа*

Если *Р < R0 , то условия выполняются.*

Если *Р > R0 , то увеличиваем ширину подошвы*

Существующий фундамент имеет ширину *130 см(четный вариант), 140 см(нечетный вариант).*

*120(число по варианту)/5=24 см*.

24(из предыдущего расчета) /2 = 12 см – толщина одной стороны

Получаем окончательную ширину ленточного фундамента

*b =120(число по варианту) +24=144 см.*

Армирование рубашки производим конструктивно сетками из арматурных рабочих (поперечных) стержней *ф10* класса *А-ӀӀ* с шагом *S1=150 мм.* и конструктивных (продольных) *ф6* класса *А-Ӏ* с шагом *S2 = 150-200 мм.*

