

Задача 1

Определить несущую способность центрально нагруженного каменного столба.

Исходные данные

Вариант №11:

N, кН	Hэт, м	M, кН*м	Размеры	Материал
1050	3,6	-	510x510 мм	2

Материал 2 – кирпич силикатный полнотелый, раствор цементно-песчаный для каменной кладки марки не менее М25

Решение

1. Расчет ведем согласно п. 7.1, СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции. Расчет элементов неармированных каменных конструкций при центральном сжатии следует производить по формуле:

где N – расчетная продольная сила;

– расчетное сопротивление сжатию кладки, определяемое по табл. 6.1 (СП 15.13330.2020);

– коэффициент продольного изгиба по табл. 7.1;

– площадь сечения элемента;

– коэффициент, учитывающий влияние длительной нагрузки. При σ коэффициент следует принимать равным единице.

2. Определим расчетное сопротивление сжатию кладки

Принимаем силикатный кирпич марки М300, марка цементного раствора с органическими пластификаторами – М75.

Тогда

МПа

3. Определим прощат сечения столба:

4. Определим коэффициент продольного изгиба

Коэффициент продольного изгиба для элементов постоянного по длине сечения следует принимать по табл.7.1 СП 15.13330.2020 в зависимости от гибкости прямоугольного сплошного сечения:

где h –меньший размер поперечного сечения, см;

– расчетная высота (длина) элемента.

Упругая характеристика кладки по табл. 6.16, СП 15.13330.2020.

Тогда по интерполяции вычисляем:

5. Проверим прочность неармированного каменного столба:

Условие не выполняется. Расчетная несущая способность столба меньше расчетной продольной силы N в 1.7 раза.

Усилим кирпичную кладку сетчатым армированием.

6. Расчет элементов с сетчатым армированием при центральном сжатии выполняется согласно п.7.31 СП 15.13330.2020 по формуле:

Требуемое расчетное сопротивление при центральном сжатии

Принимаем сетку из проволоки $\varnothing 5$ мм, класса В500, .

7. Определим необходимый процент армирования и размеры сетки.

Примем предварительно шаг сеток $S=15$ см (через 2 ряда кладки). Тогда размер ячейки:

Принимаем ячейку сетки размером $C = 6$ см.

8. Уточним процент армирования.

9. Уточним расчетное сопротивление армированной сетками кладки

центральном сжатии:

10. Определим упругую характеристику кладки с сетчатым армированием:

– нормативное сопротивление стали В500 с коэффициентом 0.6.

11. Коэффициент продольного изгиба по интерполяции:

12. Проверим прочность каменного столба, армированного сетками.

Условие выполняется.

Вывод

Принято армирование сетками Ø5, класса В500, размер ячейки 6 см, шаг сеток 15 см (через два ряда кладки). Несущая способность сечения

kapproekt.ru
8 (800) 100-67-87
info@kapproekt.ru