**Расчет и конструирование многопустотной плиты**

**Задание для проектирования**

Требуется рассчитать и сконструировать сборные железобетонные конструкции покрытия при следующих данных: шаг 6м, пролет 6м. Несущими элементами покрытия являются многопустотная плита с круглыми пустотами, имеющая длину 5,6м, ширину 1,2м, высоту 0,22м.

**Определение нагрузок и усилий**

**Таблица 1.** Сбор нагрузок на 1 м2 перекрытия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование нагрузки | Нормативная нагрузка, кг/м2 | Коэффициент надежности | Расчетная нагрузка, кг/м2 |
| Постоянные: | | | | |
| 1 | Линолеум, 10 мм | 11 | 1,3 | 14,3 |
| 2 | Цементно-песчанная стяжка 20 мм  р=1800 кг/м3 | 36 | 1,3 | 46,8 |
| 3 | Шлако-бетон, 50 мм  р=1400 кг/м3 | 70 | 1,3 | 91 |
| 4 | Плита ж/б 1,2\*5,6  Р=2,04 т=2040 кг | 303,6 | 1,1 | 334 |
|  | Итого: | 420,6 |  | 468,1 |
| Временные: | | | | |
| 1 | Спальные помещения | 150 | 1,2 | 180 |
|  | Итого: | 570,6 |  | 666,1 |

Расчетный изгибающий момент от полной нагрузки:

Расчетный изгибающий момент от полной нормативной нагрузки

Расчетный изгибающий момент от нормативной постоянной нагрузки

Расчетный изгибающий момент от нормативной кратковременной нагрузки

Максимальная поперечная сила на опоре от расчетной нагрузки

Максимальная поперечная сила на опоре от нормативной нагрузки

**Подбор сечений**

Для изготовления сборной плиты принимаем: бетон класса В25; Rb =148 кг/см3, Rs=3750 кг/см2; продольную арматуру из стали класса АIII; сварные сетки в верхней и нижней полках из проволоки класса BpI; армирование – сварными сетками и каркасами.

Плиту рассчитываем как балку прямоугольного сечения с заданными размерами b\*h=120\*22 (где b – номинальная ширина, h – высота плиты). Проектируем плиту шестипустотной. В расчете поперечное сечение пустотной плиты приводим к эквивалентному двутавровому сечению. Заменяем площадь круглых пустот прямоугольниками той же площади и того же момента инерции. Вычисляем:

Приведенная толщина ребер

Расчетная ширина сжатой полки

**Расчет по прочности**

Принятая высота сечения h=22 см достаточна. Отношение:

В расчет вводим всю ширину полки:

По СНиП находим

Высота сжатой зоны

Нейтральная ось проходит в пределах сжатой полки.

Площадь сечения продольной арматуры

предварительно принимаем

**Расчет по прочности наклонных сечений**

Проверяем условие необходимости постановки поперечной арматуры для многопустотных плит

Вычисляем проекцию наклонного сечения по формуле

где - для тяжелого бетона,

- коэффициент, учитывающий влияния весов сжатых полок.

В многопустотной плите при восьми ребрах

В расчетном наклонном сечении

Принимаем тогда

Следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется. Поперечную арматуру предусматриваем из конструктивных условий, располагая ее с шагом

**Задание для проектирования**

Рассчитать и сконструировать колонну среднего ряда трехэтажного общественного здания. Высота этажа H=3,3м. Сетка колонн 6\*6м. Верх фундамента заглублен ниже отметки пола на 0,6м. Класс бетона В20, продольная арматура класса AIII.

**Определение нагрузок и усилий**

**Таблица 1.** Сбор нагрузок на 1 м2 покрытия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование нагрузки | Нормативная нагрузка, кг/м2 | Коэффициент надежности | Расчетная нагрузка, кг/м2 |
| Постоянные: | | | | |
| 1 | Водоизоляционный ковер 2 слоя | 10 | 1,3 | 13 |
| 2 | Цементно-песчанная стяжка, 20 мм | 36 | 1,3 | 46,8 |
| 3 | Нинераловатная плита  р=200 кг/см3, б=120мм | 24 | 1,3 | 31,2 |
| 4 | Рубероид 1 слой | 3,3 | 1,3 | 4,3 |
| 5 | Ж/б плита 1,2\*5,6 | 303,6 | 1,1 | 334 |
|  | Итого: |  |  |  |
| Временные: | | | | |
| 1 | Снеговая нагрузка  г. Красноярск, Снеговой р-н IV | 172 | 1,4 | 240 |
|  | Итого: |  |  |  |

**Таблица 2.** Сбор нагрузок на 1 м2 перекрытия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование нагрузки | Нормативная нагрузка, кг/м2 | Коэффициент надежности | Расчетная нагрузка, кг/м2 |
| Постоянные: | | | | |
| 1 | Линолеум, 10 мм | 11 | 1,3 | 14,3 |
| 2 | Цементно-песчанная стяжка 20 мм  р=1800 кг/м3 | 36 | 1,3 | 46,8 |
| 3 | Шлако-бетон, 50 мм  р=1400 кг/м3 | 70 | 1,3 | 91 |
| 4 | Плита ж/б 1,2\*5,6  Р=2,04 т=2040 кг | 303,6 | 1,1 | 334 |
|  | Итого: | 420,6 |  | 468,1 |
| Временные: | | | | |
| 1 | Спальные помещения | 150 | 1,2 | 180 |
|  | Итого: | 570,6 |  | 666,1 |

**Список литературы**

1. СНиП 2.03.01 – 84\* «Бетонные и железобетонные конструкции»
2. СНиП 2.01.07 – 85\* «Нагрузки и воздействия»
3. Мандриков А. П., «Примеры расчета железобетонных конструкций». Учебное пособие для техникумов – 2-е изд., М.: «Стройиздат», 1989 – 506с.
4. Сортамент арматуры. Приложение 4.