МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

Инженерно-строительный институт

Кафедра «Строительные конструкции»

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Теоретические основы работы железобетонных конструкций»

на тему:

«Проектирование и расчёт железобетонных конструкций»

Автор работы: Родионова А. С.

Группа: 22СТ1м

Обозначение: КР-2069059-08.04.01-220937-23.

Направление: 08.04.01 «Строительство»

Руководитель работы: к.т.н. проф. Комаров В. А.

Работа защищена\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Пенза 2023

**1. Плита с овальными пустотами**

Шаг колонн в продольном направлении, м. . 7.0

Bрем. нормат. нагр. на перекрытие, кH/м2. . 3.0

Пост. нормат. нагр. от массы пола, кH/м2. . 4.0

Kласс бетона для сборных конструкций. B35

Класс арматуры сборных ненапрягаемых конструкций А400

Kласс предв. напрягаемой арматуры. . . . А1000

Cпособ натяжения арматуры на упоры . . . ЭЛ.ТЕРМ.

Условия твердения бетона . . . . . . . . ТЕПЛ.ОБР.

Tип плиты перекрытия . . . . . . . . . . <ОВАЛ.>

Bлажность окружающей среды, . . . . . . 60 %

По результатам компоновки конструктивной схемы перекрытия пусть принята номинальная ширина плиты 1500 мм. Расчетный пролет плиты при опирании на ригель поверху *l*0 *= l – b /* 2 = 7000 – 250/2 = 6875 мм = 6,875 м.

Подсчет нагрузки на 1 м2 перекрытия приведен в таблице 2.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид нагрузки | Нормативная нагрузка, кН/м2 | Коэффициент надёжности по нагрузке | Расчётная нагрузка, кН/м2 |
| Постоянная:  от массы плиты  (δ = 0,22 м, ρ = 25,0 кН/м2) | 0,22 ∙ 25 = 5,5 | 1,1 | 6,05 |
| от массы пола | 4,0 | 1,2 | 4,80 |
| Итого | 9,5 | − | 10,85 |
| Временная | 3,0 | 1,2 | 3,60 |
| В том числе:  длительная | 2,4 | 1,2 | 2,88 |
| кратковременная | 0,6 | 1,2 | 0,72 |
| Полная нагрузка | 12,5 | − | 14,45 |
| В том числе постоянная и длительная | 11,9 | − | − |

Расчетные нагрузки на 1 м длины при ширине плиты 1,5 м с учетом коэффициента надежности по назначению здания *γn =* 1 (класс ответственности здания II):

− для расчетов по первой группе предельных состояний:

*q* = 14,45 · 1,5 · 1,0 = 21,675 кН/м;

− для расчетов по второй группе предельных состояний:

полная *qtot =* 12,5 · 1,5 · 1,0 = 18,75 кН/м;

длительная *ql =* 11,9 · 1,5 · 1,0 = 17,85 кН/м.

Расчетные усилия:

− для расчетов по первой группе предельных состояний:

*−* для расчетов по второй группе предельных состояний:

Назначаем геометрические размеры сечения плиты*.*

Нормативные и расчетные характеристики бетона класса В35 находим по [1, табл. 6.7, 6.8, 6.11]:

(при влажности 60%).

Нормативные и расчетные характеристики напрягаемой арматуры класса А1000 находим [1, табл. 6.13, 6.14]:

*.*

Назначаем величину предварительного напряжения арматуры в соответствии с требованиями п. 9.1.1 [2] *σsp* = 600 МПа < 0,8*Rs,n =* 0,8 · 1000 = 800 МПа и не менее 0,3*Rs,n =* 0,3 · 1000 = 300 МПа.

**Расчет плиты по предельным состояниям первой группы.** Расчет прочности плиты по сечению, нормальному к продольной оси*, М* = 128,06 кН·м. Сечение тавровое с полкой в сжатой зоне. Согласно п. 8.1.11 [2] при расчётная ширина полки . *h*0 *= h – a =* 220 – 30 = 190 мм.

Проверяем условие:

,

т.е. граница сжатой зоны проходит в полке, и расчет производим как для прямоугольного сечения шириной

Вычислим .

По [1, прил. IV, табл. IV.2] для класса арматуры А1000 и находим .

Площадь сечения арматуры вычисляем по формуле (3.10) [9], для этого вычисляем и коэффициент , учитывающий сопротивление напрягаемой арматуры выше условного предела текучести, согласно п. 3.9 [9].

Так как принимаем .

Тогда получим:

.

Принимаем 4Ø16A1000 (*Asp=* 804 мм2).