

Родионова Елизавета Сергеевна

студентка

Суслов Иван Александрович

канд. техн. наук, преподаватель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный
технический университет»
г. Липецк, Липецкая область

DOI 10.21661/r-113220

ОБ УЧЕТЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ РАБОТЫ РЕБРИСТОЙ ПЛИТЫ ПРИ РАСЧЕТЕ ПОЛКИ ПЛИТЫ

Аннотация: в данной статье обозначены основные положения метода расчёта втуловой полки железобетонной ребристой плиты покрытия.

Ключевые слова: ребристая плита, втуловая полка, пространственно-деформируемая схема, расчёт прочности, распор, кессон.

В данной статье рассматривается метод расчета втуловой полки железобетонной ребристой плиты покрытия. Так как втуловая полка находится в условиях сложного напряженного состояния, обусловленного ее изгибом от загрузки поперечной равномерно-распределенной нагрузкой и сжатием силы, действующими со стороны продольных и поперечных ребер, необходимо произвести расчет прочности втуловой полки в пределах каждого кессона ребристой плиты покрытия.

При определении распора H_n используется метод расчета плиты покрытия по дискретной схеме из рассмотрения ее, как пространственно-деформируемой системы. Для этого плита разбивается по длине на нечетное число полосок n , шириной Δ каждая. Разрезаем плиту по линиям контакта втуловой полки с продольными ребрами и прикладываем неизвестные внутренние усилия.

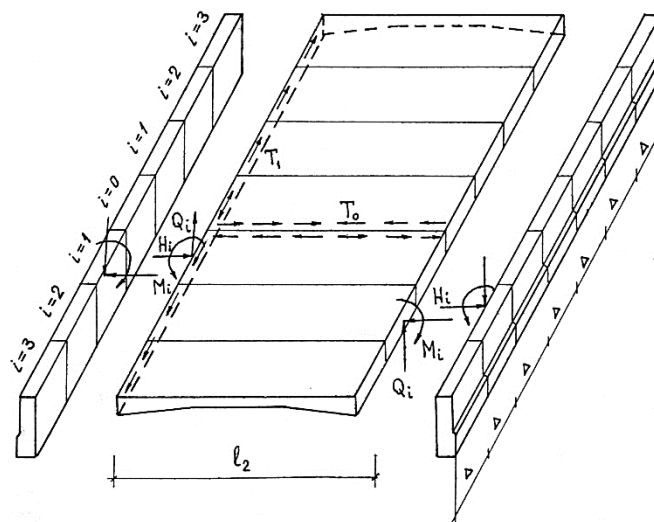


Рис. 1. Расчётная схема ребристой плиты при определении усилий

В каждой полоске на ее гранях прикладываем эти усилия, считая, что они равномерно распределены по толщине полки, а по длине полоски распределены по закону «треугольника».

Под действием приложенных усилий среднее сечение каждого отрезка ребра будет иметь вертикальные и горизонтальные перемещения и повернется на угол φ^n . Одновременно среднее опорное сечение n -ой полоски полки под действием сил M_i , Q_i , H_i , T_i и внешней нагрузки $q\Delta$ повернется на угол φ^n и получит горизонтальное перемещение V^n .

Перемещение продольного ребра под действием усилий M_i , Q_i , H_i , T_i можно представить как перемещение от H_i , приложенного ко всем центрам отрезков ребра и перемещений за счет поворота этого отрезка на угол φ^n .

После вычисления всех неизвестных перемещений записываем уравнение совместности деформаций для каждой полоски разбиения полки и отрезка продольного ребра. На основании записанных уравнений совместности формируется система алгебраических уравнений, число неизвестных в которой равно числу уравнений в системе. Решив уравнение, по полученным значениям неизвестных усилий строим эпюру распределения усилий распора вдоль продольного ребра.

Сравнение характера распределений, полученных двумя подходами (метод конечных элементов и метод расчета плиты покрытия по дискретной схеме) дает

их удовлетворительную схожесть. Таким образом, зная величину распора H , мы можем вести расчет прочности вутовой полки в пределах каждого кессона ребристой плиты покрытия, находя самое неблагоприятное нагружение кессона по длине ребристой плиты.

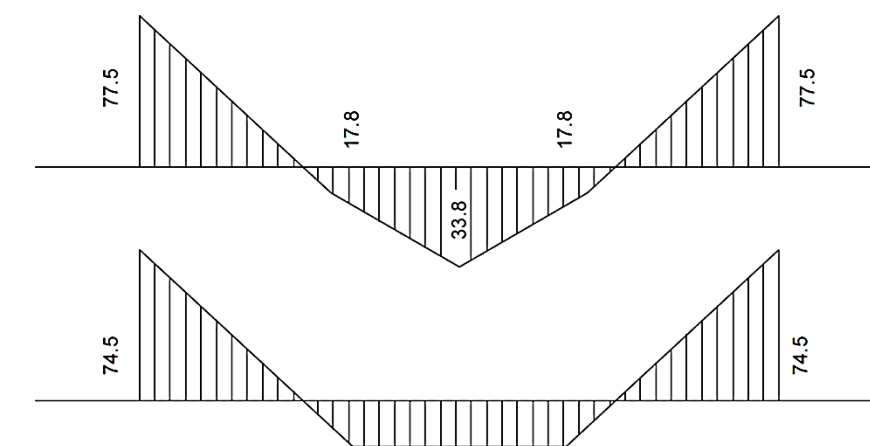


Рис. 2. Эпюры распределения сжимающих напряжений, действующих на полку модели ребристой плиты:
 а) при пространственном расчёте ребристой плиты;
 б) при расчёте по МКЭ

Список литературы

1. Бедов А.И. К определению распора, действующего со стороны контурных ребер на вутовую полку ребристой плиты покрытия / А.И. Бедов, И.А. Суслов // Строительные конструкции, здания и сооружения. – Б., 1988. – С. 51–52.
2. Бедов А.И. Напряженно-деформированное состояние железобетонных пластин переменной толщины, работающих в составе плитно-балочной конструкции / А.И. Бедов, И.А. Суслов // Исследование методов расчёта эффективных строительных конструкций высокой заводской готовности. – М., 1988. – С. 167–168.