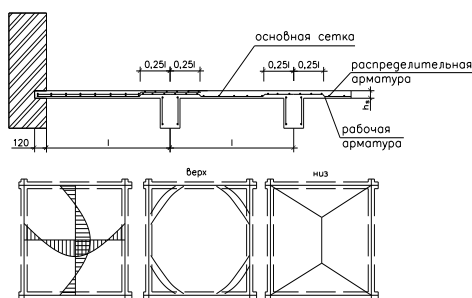


7) Плиты балочные и опертые по контуру, особенности расчета и армирования.

Особенности работы железобетонных балочных плит и плит, опертых по контуру. Расчетная схема, эпюра моментов и схема армирования монолитной балочной плиты. Схема разрушения монолитной плиты, опертой по контуру.



Балочной считается плита с отношением длины к ширине $l_2/l_1 > 2$. Они работают на изгиб в направлении меньшей стороны, при этом изгибающим моментом в направлении большей стороны ввиду его малости пренебрегают. Опертой по контуру считается плита с отношением длины к ширине $l_2/l_1 \leq 2$. Они работают на изгиб в двух направлениях и имеют перекрестную рабочую арматуру.

Расчет плиты сводится к расчету многопролетной неразрезной балки прямоугольного сечения с высотой, равной толщине плиты h_s и шириной b'_l , опорами которой являются второстепенные балки и наружные стены. Значения изгибающих моментов в неразрезных балочных плитах определяются с учетом пластических деформаций в первом пролёте и на первой промежуточной опоре: $M_1 = q l_{0.1}^2$, во втором и во всех средних пролётах и на вторых и всех средних опорах: $M_2 = q l_0^2$, по окаймлению балками по всем 4 сторонам: $M_2' = 0,8 M_2$.

Многопролетные балочные плиты в соответствии с эпюрой изгибающих моментов армируют рулонными сетками с продольным расположением рабочей ар-ры путем раскатки рулона по опалубке поперек второстепенных балок. В неразрезной плите изгибающий момент вызывает растяжение в пролете по низу плиты и над опорами – по верху; поэтому рулонные сетки отгибают и переводят к опорам. Места отгиба и перегиба сеток находятся на расстоянии $0,25l$ от оси второстепенной балки. При равных пролетах плиты или незначительного их различия в первом пролете и над первой промежуточной опорой требуется большая площадь рабочей ар-ры, чем в средних пролетах. Поэтому по необходимой площади арматуры в средних пролетах подбирают основную сетку, а на разницу между площадью ар-ры в первом пролете A_{s1} и в средних пролетах A_s принимают дополнительную сетку, которую укладывают по верху основной в первом и последних пролетах плиты.

Плиты перекрытия, которые имеют отношение сторон меньше 2, называют плитами опертыми по контуру. Эти плиты работают на изгиб в двух направлениях и имеют перекрестную рабочую арматуру.

Плиты, опертые по контуру, армируют плоскими сварными сетками с рабочей арматурой в обоих направлениях. Поскольку изгибающие моменты в пролете, приближаясь к опоре, уменьшаются, число стержней в приопорных полосах уменьшают. С этой целью в пролете по низу плиты укладывают две сетки разных размеров, обычно с одинаковой площадью сечения арматуры. Меньшую сетку доводят до опоры на расстояние l_k . В плитах неразрезных, закрепленных на опоре, принимают $l_k = l/4$ в плитах, свободно опертых $l_k = l/8$, где l – меньшая сторона опорного контура. Пролетную арматуру в виде сеток укладывают в два слоя во взаимно перпендикулярном направлении.

Плиты, опертые по контуру, рассчитывают кинематическим способом метода предельного равновесия. Плиту в предельном равновесии рассматривают как систему плоских звеньев, соединенных друг с другом по линиям излома пластическими шарнирами, возникающими в пролете приблизительно по биссектрисам углов и на опорах вдоль балок. Изгибающие моменты плиты M зависят от площади арматуры A_s , пересеченной пластическим шарниром, и определяется на 1 м ширины плиты по формуле:

$$M = R_s A_s z_b$$

При различных способах армирования плит, опертых по контуру, составляют уравнение работ внешних сил на перемещениях в предельном равновесии и определяют изгибающие моменты от равномерно распределенной нагрузки. Панель плиты в общем случае испытывает действие двух пролетных и четырех опорных моментов. В зависимости от отношения расчетных пролетов задачу сводят к одному неизвестному.

Если плита имеет один или несколько свободно опертых краев, то соответствующие опорные моменты в уравнениях принимают равными нулю. Расчетные пролеты принимают равными расстоянию в свету между балками или расстоянию от оси опоры на стене до грани балки (при свободном опирании).

Сечение арматуры плит подбирают как для прямоугольного сечения. Рабочую арматуру в направлении меньшего пролета располагают ниже арматуры, идущей в направлении большего пролета. В соответствии с таким расположением арматуры рабочая высота сечения плиты для каждого направления различна и будет отличаться на размер диаметра арматуры.