

8) Ригели перекрытия. Форма поперечного сечения и очертание контура. Назначение размеров. Армирование.

Сечение ригелей принимают прямоугольным или тавровым с полкой сверху или внизу (рис. 1).

Предварительно размеры сечения ригеля принимают равными: высоту $h = (1/10 \dots 1/15) l$, ширину $b = (0,3 \dots 0,4) h$, где l - пролет ригеля.

Сборные элементы ригеля выполняют из обычного или предварительно напряженного (при $l > 9$ м) железобетона. При этом для ригелей без предварительного напряжения рекомендуется применять бетоны классов В15 ... В30.

Определяют расчетный пролет ригеля. Задаются материалами ригеля и их характеристиками. Определяют расчетные нагрузки.

Расчетные значения изгибающих моментов и поперечных сил находим в предположении упругой работы неразрезной балки. Строим эпюры изгибающих моментов и поперечных сил для различных комбинаций нагрузок. При этом значения M и Q от постоянной нагрузки входят в каждую комбинацию. Далее производим перерасчет усилий.

Для двух промежуточных опор устанавливаем одинаковое значение опорного момента, равное сниженному на 30% максимальному значению момента на опоре «В»:

Исходя из принятого опорного момента, отдельно для каждой комбинации осуществляем перераспределение моментов между опорными и промежуточными сечениями добавлением треугольных эпюр моментов.

Для расчета прочности по сечениям, наклонным к продольной оси, принимаем значения поперечных сил ригеля, большие из двух расчетов: упругого расчета и с учетом перераспределения моментов.

Определяем рабочую высоту сечения ригеля. Для опорных и пролетных сечений принято расстояние от границы растянутой грани до центра тяжести растянутой арматуры.

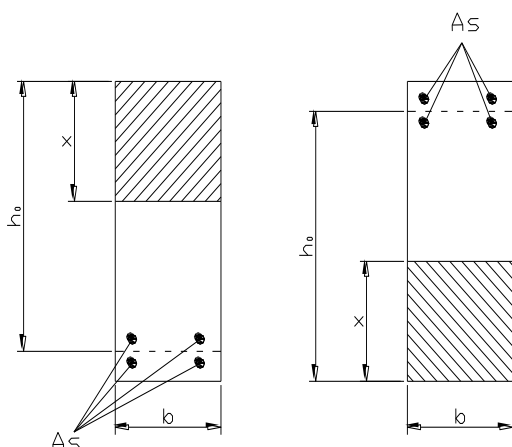


Рисунок 6 - К расчету прочности ригеля – сечение в пролете (а) на опоре (б).

Находим требуемую площадь арматуры:

$$\alpha_n = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$$

Проверяем $\alpha_m < \alpha_r$

$$A_s = \frac{R_b b h_0 (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_n})}{R_s}$$

По сортаменту принимаем арматуру на опорах, в пролетах.

Расчет на действие поперечных сил производим для определения поперечной арматуры (хомутов).

Задаемся шагом поперечных стержней в пролете и на опорах. Находим интенсивность хомутов на этих участках:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s}$$

Произведем все вычисления, зависящие от тех или иных неравенств.

Определяем, на каком расстоянии может быть увеличен шаг хомутов. Причем l_1 должно быть не меньше четверти пролета по конструктивным соображениям.

Эпюру арматуры строим в такой последовательности:

- определяем изгибающие моменты M , воспринимаемые в расчетных сечениях, по фактически принятой арматуре;
- устанавливаем графически или аналитически на огибающей эпюре моментов по ординатам M места теоретического обрыва стержней;

- определяем длину анкеровки обрываемых стержней $W = Q/2 \cdot q_{sw} + 5 \cdot d \geq 20 \cdot d$, причем поперечная сила Q в месте теоретического обрыва стержня принимаем соответствующей изгибающему моменту в этом сечении; здесь d – диаметр обрываемого стержня.

- в пролете допускается обрывать не более 50% расчетной площади сечения стержней, вычисленных по максимальному изгибающему моменту.