

$$M_0 = M_n + M_p.$$

Соответственно, зависимость между M_0 и приложенной сосредоточенной силой P :

$$\frac{M_0}{P} = f\left(\frac{c}{l}\right),$$

где c – радиус площадки приложения нагрузки, l – радиус относительной жесткости.

Для учета несущей способности плиты после образования трещин в расчет вводится такой параметр, как коэффициент эквивалентной изгибной прочности $R_{e,3}$. В этом случае значение положительного изгибающего момента в сечении при разрушении определяется, как

$$M_p = \frac{f_{ctk,fl}}{\gamma_c} R_{e,3} \frac{h^2}{6}.$$

Ввиду того, что отрицательный момент в сечении не должен вызывать образование трещин, то его значение при разрушении определяется, как для неармированного бетона:

$$M_p = \frac{f_{ctk,fl}}{\gamma_c} \cdot \frac{h^2}{6}.$$

В приведенных формулах $f_{ctk,fl}$ – значение нормативной изгибной прочности, γ_c – частный коэффициент безопасности по материалу.

Окончательно, имеем

$$M_0 = M_n + M_p = (1 + R_{e,3}) \frac{f_{ctk,fl}}{\gamma_c} \cdot \frac{h^2}{6}.$$

УДК 624.012.45.04

Совершенствование проектных решений по конструированию и возведению монолитных железобетонных колонн многоэтажных зданий

Шилов А.Е., Казачёк В.Г.

Белорусский национальный технический университет

Наряду с общими проблемами технологии бетонирования при возведении монолитных железобетонных конструкций существуют и чисто технические причины появления явных и скрытых дефектов конструкций, устранение которых позволяет без значительных затрат повысить качество конструкций и их надежность в целом.

Например, традиционно применяемый вариант конструирования арматурных каркасов в зонах прохода через перекрытия с устройством "горлышка" сверху каркаса колонны нижележащего этажа является крайне неудачным. Положения арматурных выпусков из нижней колонны часто

имеют значительные отклонения от проекта.

При этом после бетонирования плиты обычно не удается выставить в проектное положение арматуру каркаса верхней колонны и установить ее опалубку соосно с нижележащей колонной. В таких случаях выпуски часто вообще не вписываются в контур опалубки верхней колонны и смежные стержни, стыкуемые внахлестку не только не "касаются" друг друга, но расстояние между ними часто превышает допустимые 50 мм.

Чтобы "попасть" в опалубку такие выпуски "по месту" загибают на 90° с разогревом, что недопустимо. При этом в стыке приходится устанавливать дополнительные стержни, заанкеренные в нижнюю колонну и т.п. В результате, выполненные конструкции в зоне стыка в большинстве случаев не удовлетворяют допускам. Колонны с недостаточным защитным слоем требуют дополнительной антикоррозионной и огнезащиты. Это приводит к значительному увеличению сроков и стоимости строительства.

Кроме того, такая схема армирования, при одинаковом сечении верхней и нижней колонны, даже при строго проектном расположении нижних выпусков, является нерациональной с позиций прочности сечения по верху плиты, т.к. плечо внутренней пары сил по рабочим выпускам невелико, а наружные прямолинейные стержни верхнего каркаса в этом сечении не работают.

Более надежными и рациональными представляются два других возможных варианта конструирования стыков каркасов, которые практически не применяются на практике. В первом случае нижний каркас необходимо без изгиба стержней в расчетном сечении выпускать в верхнюю колонну, а "горлышко" устраивать выше, в зоне минимальных моментов. При этом длинные прямолинейные рабочие выпуски являются четкими ориентирами для установки опалубки с надежным контролем величины защитного слоя и с возможностью исправления местных искривлений верхней части каркаса, на "горлышке" которого может быть четко зафиксирован вышележащий каркас. В другом варианте армирования также используются прямолинейные выпуски нижнего каркаса, в которых фиксируется "горлышко" верхнего каркаса. В обоих вариантах уклон отгибаемых стержней в зоне "горлышка" для образования смещения оси на величину \varnothing целесообразно принимать 1:12.

Целесообразно вернуться к более широкому использованию промышленного изготовления арматурных изделий на предприятиях стройиндустрии, расширению использования сварки при образовании пространственных каркасов в построечных условиях, хотя бы для замыкания хомутов контактной точечной сваркой и т.п. Предлагаемые мероприятия позволяют повысить качество и надежность конструкций.