

УДК 692.522.4

А.Д.Иванов (6 курс, каф. ТОЭС), Н.В.Крючкова (3 курс, каф. ТОЭС)

## СИСТЕМА СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ ТЕРИВА

Перекрытия Терива представляют собой сборно-монолитные часторесбрытые перекрытия. Конструкция состоит из пустотелых бетонных блоков, железобетонных балок и монолитной бетонной плиты. Перекрытия Терива предназначены как для жилищного строительства, так и для строительства общественных объектов. Отличительной чертой перекрытий является характерная нагрузка, равномерно распределенная свыше собственного веса конструкции, принятая равной 4,0; 6,0 и 8,0 кН/м<sup>2</sup>.

Балки для изготовления перекрытий состоят из бетонной полки сечением 40x120 мм (мелкозернистый бетон класса не ниже, чем В20) и заделанного в ней нижнего пояса пространственной стальной фермы, получившей название «тригон». В балках заводского изготовления могут применяться два типа ферм:

- тип К (рис. 1, а) – с верхним стержнем  $\varnothing 8$  мм и двумя нижними стержнями равного диаметра  $\varnothing 6 \div \varnothing 12$  мм;
- тип КJ (рис. 1, б) – с верхним стержнем  $\varnothing 8$  мм и двумя нижними стержнями равного диаметра и длиной равной длине фермы и с дополнительными (одним или двумя) стержнями догретыми в средней части.

Пустотелые блоки изготавливаются из бетона на легком пористом заполнителе (керамзит, шлак). Возможно использование фибробетона.

Существующие инструкции по расчету конструкции основаны на системе Eurocode. Пересчет на российские нормы является одной из приоритетных задач. В соответствии с российской классификацией расчетной схемой является балочная плита. Считается, что пустотелый блок воспринимает только нагрузки строительного-монтажного периода. Несущую способность блока каждого вида можно определить без проведения физических испытаний, применив теорию хрупкого разрушения Гриффитса-Ирвина. Для этого необходимо построить конечно-элементную модель в SCAD. По выбранному критерию разрушения определяем ее несущую способность. Как показали численные эксперименты, она составляет 90-120 кг. Монолитную плиту можно также рассчитать в SCAD. Это можно сделать для всей плиты в целом, или поэлементно. В SCAD вызывает трудности расчет на действие перерезывающей силы, в связи с наклоном поперечной арматуры к нормали сечения. В настоящее время это приходится делать вручную. При этом, чтобы привести наклонные стержни к поперечным, вводят поправочный коэффициент на  $q_{sw}$  из СНиПа по ЖБК.

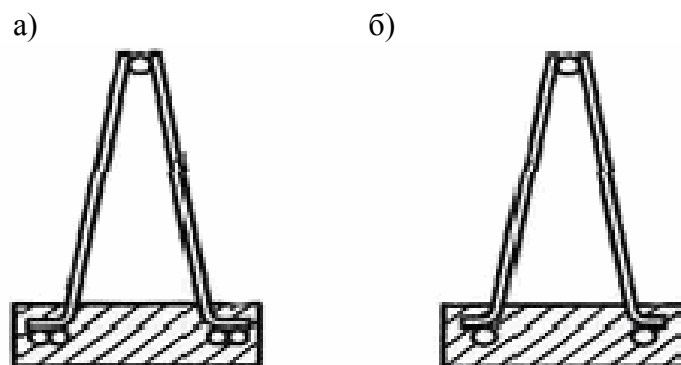


Рис. 1

Для того чтобы обеспечить поперечную жесткость крайних пролетов плиты, по периметру стены устраивают балку, получившей название «венец». Он приводит нагрузки на стену от сосредоточенной нагрузки к распределенной. Арматура венцов должна состоять, по крайней мере, из трех стержней диаметром не меньше 10 мм. Арматуру венцов рекомендуется проектировать таким образом, чтобы верхние продольные стержни венца находились около 30 мм ниже верхней поверхности перекрытия. Это дает возможность уложить опорную арматуру и правильно залить ее бетоном. На стенах изготовленных из материалов с низкой прочностью (например: ячеистый бетон, дырчатый кирпич и т.д.) рекомендуется выполнение опущенных венцов. Нижняя поверхность опущенного венца должна находиться 40 ÷ 60 мм ниже нижней поверхности перекрытия. Пролет перекрытий может достигать 8,6 м в жилищном и 7,8 м в общественном строительстве.

В перекрытиях с пролетами от 4,0 м до 6,0 м следует применить не менее чем одно распределительное поперечное ребро, а при пролете перекрытия больше чем 6,0 м – по крайней мере два распределительные ребра. В первом случае ребро следует располагать ближе к середине пролета перекрытия. При двух распределительных ребрах расстояние между постоянными опорами и ребрами, а также между ребрами должно составлять около 1/3 пролета перекрытия. Арматуру распределительного ребра должны составлять два стержня (один вверху, другой внизу) диаметром не меньше чем  $\varnothing 12$ , соединенные хомутами  $\varnothing 4,5$ , расположенными через 0,6 м.

Под тяжелыми кирпичными перегородками, расположенными параллельно к балкам перекрытий, следует выполнить упрочненные ребра перекрытий. Упрочненные ребра перекрытий выполняются укладкой двух ферменных балок рядом друг с другом или путем выполнения в перекрытии железобетонной балки.

В ходе исследования были установлены отличительные особенности перекрытий Терива. Они объединяют преимущества сборного перекрытия (ускоренный монтаж без использования тяжелого подъемно-транспортного оборудования, гладкие потолки, не требующие оштукатуривания) с преимуществами монолитного перекрытия (свобода планировочных решений помещений, возможность скрытия балок и заделки проводов коммуникаций). Наиболее эффективно их можно использовать при реконструкции зданий и капитальном ремонте, а также при малоэтажном коттеджном строительстве. Стоимость 1 м<sup>2</sup> составляет около 800 рублей. В среднем, это на 40% меньше стоимости монолитных перекрытий, что значительно снижает затраты заказчика.