

УДК 691.32:620.173
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ШЕСТИУГОЛЬНОЙ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ДОРОЖНОЙ ПЛИТЫ РУПП «БелАЗ»

Р.З. ШУТОВ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

При расчете прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента и пространственных сечений, в расчет вводятся прочностные и деформативные характеристики бетона, зависящие от предельной сжимаемости, напряженно-деформированного состояния, геометрии и компоновки сечения.

Определение предельных усилий в нормальных сечениях основывается на следующих допущениях:

- связь между напряжениями и деформациями бетона, а также между напряжениями и деформациями арматуры принята в виде билинейной зависимости;

- для средних деформаций бетона и арматуры считать справедливым линейный закон распределения по всей высоте сечений;

- в качестве расчетного сечения принято сечение со средней высотой сжатой зоны “ x ”, соответствующей средним деформациям;

- сопротивление расчетного сечения будет исчерпано, если деформации крайних сжатых волокон бетона сечения для растянутой арматуры достигли предельных значений.

Прочность нормальных сечений находится в зависимости от степени использования сопротивления сжатого бетона и растянутой арматуры. При расчете прямоугольного сечения железобетонной плиты дорожного покрытия, армированного стальными стержнями (арматура классов S400 и S240), имеющими физический предел текучести считаем, что сопротивление арматуры и бетона используются полностью.

Шестиугольная плита представляет собой шестиугольник длиной 27400 мм, прямоугольная часть плиты имеет размеры 20000×2400 мм, трапецевидная часть плиты длиной 25000 мм с равнобокими скосами оканчивается размером 12000 мм, толщиной 450 мм, состыкованных между собой по торцевой стороне длиной 20000 мм. Из-за нетиповой конфигурации конструкции шестиугольной дорожной плиты были рассмотрены 8 наиболее характерных нормальных сечений. Учитывая реальное армирование и расположение сжатой зоны, выделяются четыре типа нормальных сечений подлежащих рассмотрению. К первому типу относятся 2 продольных сечения (расположенные вдоль длинной стороны по центральной оси и непосредственно у короткой грани), ко второму типу относятся 2 поперечных

сечения (расположенные у широкой и узкой гранях) с характерным армированием верхней и нижней сетками, соединенных «П»-образными хомутами и расположением сжатой зоны в верхней части сечения. К третьему типу относятся 2 продольных сечения (расположенные вдоль длинной стороны по центральной оси и непосредственно у короткой грани), к четвертому типу относятся 2 поперечных сечения (расположенные у широкой и узкой гранях) с характерным армированием верхней и нижней сетками, соединенных «П»-образными хомутами и расположением сжатой зоны в нижней части сечения.

Таким образом, рассматривая четыре типа прямоугольных сечений при определении прочности нормальных сечений дорожной железобетонной плиты с учетом билинейной эпюры напряжений сжатого бетона, можно выделить общее решение для любого нормального сечения плиты к продольной и поперечной осям конструкции, включая двухуровневое размещение арматурных стержней (сеток) при допуске – размещение сжатой арматуры в сжатой зоне, т.е. $c'_i < x$ и напряжениях в ней меньше расчетного сопротивления: $\sigma_{sc,i} \leq f_{yd,sc,i}$, а так же размещение растянутой арматуры в растянутой зоне, т.е. $d_i > x$ и напряжениях в ней равных расчетному сопротивлению (полное использование арматуры растянутой зоны): $\sigma_{st,i} = f_{yd,st,i}$. Учтена возможность размещения сжатых и растянутых стержней в нескольких уровнях.

При действии крутящих и изгибающих моментов на шестиугольную железобетонную плиту дорожного покрытия разрушение происходит по пространственному сечению, образованному спиральной трещиной и замыкающей ее сжатой зоной, расположенной под углом α к продольной оси элемента. Для определения несущей способности плиты были рассмотрены 8 характерных сечений.

В данном случае рассматриваются сечения сжатая зона которых находится в верхней части сечения и в нижней части сечения. Рассмотрение расположения сжатой зоны в верхней и нижней части сечения связаны с возникновением разнознаковых изгибающих и крутящих моментов в теле плиты. Из-за преобладания крутящих и (или) изгибающих моментов в том или ином направлении возможно образование расчетных пространственных сечений с поворотом сечения под углом $+45^\circ$ или -45° .

Все рассматриваемые пространственные сечения сводятся к двум основным разновидностям, отличающихся длиной сжатой зоны, однако, учитывая расположение сжатой зоны бетона и у нижней и у верхней грани шестиугольной плиты, необходимо рассмотреть еще два сечения, отличающиеся от предыдущих сечений расположением сжатой зоны бетона в нижней части сечения.