

УДК 624.073.4.012
ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ПЛИТ УСИЛЕННЫХ СОЗДАНИЕМ НЕРАЗРЕЗНОСТИ
В ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДАХ И ПУТЕПРОВОДАХ

С.Д. СЕМЕНЮК, И.В. МАРЧЕНКОВА

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

В процессе продолжительной эксплуатации и при воздействии окружающей среды происходит износ и потеря должных эксплуатационных характеристик как зданий и сооружений, так и путей сообщения, в частности рассматриваемых пешеходных переходов и путепроводов. В качестве несущих конструкций для ряда пешеходных переходов и путепроводов характерно использование железобетонных плит пустотного настила и ребристых плит покрытия. Существует множество способов усиления данных конструкций, и ниже мы рассмотрим один из них.

Усиления плит перекрытий происходит под нагрузками, минимальной из которых является собственный вес конструкций. Это вносит особенность в расчет усиленных конструкций и прогнозирование их дальнейшей эксплуатации. Усиление многопролетных шарнирно опертых конструкций может производиться установкой дополнительных связей над опорами в виде надопорной арматуры с целью обеспечения неразрезности усиливаемой конструкции. Дополнительная надопорная арматура может устанавливаться при наращивании в верхней зоне конструкции, при бетонировании расширенных швов между плитами ребристого настила или вскрытых пустот смежных многопустотных панелей.

Метод усиления путем создания неразрезности, как правило, не способствует увеличению несущей способности самой усиливаемой конструкции, а способствует изменению усилий от внешних нагрузок, которые перераспределяются между усиливаемым и усиливающим элементами пропорционально жесткостным характеристикам. Толщина шва между торцами усиливаемых плит перекрытий является различной и может колебаться от 20 до 200 мм. Бетон, которым выполняется наращивание и замоноличивание вскрытых пустот смежных многопустотных панелей или в швах смежных ребристых плит, может отличаться от бетона усиливаемых конструкций прочностными и деформационными характеристиками. При проектировании усиления конструкций обеспечением их неразрезности дополнительная арматура должна заводиться за точку нулевых моментов объемлющей эпюры на зону не менее минимальной длины анкеровки, принимаемой для растянутых стержней расчетом. При рассмотрении трех-

пролетных балок наиболее целесообразно усиление конструкции путем создания неразрезности для случая когда средний пролет превосходит крайние.

Элементарные слои основного сечения конструкции после усиления будут разгружаться, и отрицательный момент будет воспринимать дополнительная надопорная арматура. Поэтому при определении жесткостных характеристик сечений для бетона омоноличивания и надопорной арматуры используются обычные диаграммы деформирования, а для бетона усиливаемой конструкции и для пролетной арматуры – диаграммы деформирования на ветвях разгрузки.

Для учета особенностей деформирования шва между торцами плит при расчете усиленной созданием неразрезности конструкции вводится дополнительный элемент равный толщине шва. При этом для бетона омоноличивания вводится обычная диаграмма деформирования, а для бетона усиливаемой конструкции – диаграммы деформирования только на сжатие с учетом корректировки модуля по определенной зависимости.

При расчете прочности нормальных сечений к продольной оси элемента в расчет вводится «приведенный» бетон с прочностными и деформативными характеристиками, зависящими от предельной сжимаемости исходных бетонов, напряженно-деформированного состояния сборных элементов до приобретения бетоном омоноличивания заданной прочности, геометрии и компоновки сечения.

Прочность нормальных сечений находится в зависимости от степени использования сопротивления сжатого бетона и растянутой арматуры. При работе плит пустотного настила, усиленных созданием неразрезности, армированных сталью, имеющей физический предел текучести, считаем, что сопротивление арматуры и бетона используется полностью.

Немаловажным значением при обеспечении надежного усиления покрытий является качество поверхности контакта сборного и монолитного бетона усиленных многопустотных или ребристых плит.

Расчет прочности контакта связан с расчетом прочности по наклонному сечению элемента. Если в однопролетной свободно опертой балке усилие сдвига равно усилию воспринимаемому бетоном сжатой зоны сечения, то в многопролетной неразрезной балке это усилие будет складываться из усилия воспринимаемым бетоном сжатой зоны в пролете и усилием воспринимаемым растянутой арматуры на опоре.

Обобщая можно сказать, что после выполнения статического расчета плит усиленных созданием неразрезности выполняется конструктивный расчет по деформационной или упругопластической модели, а затем рассчитывается прочность контакта сборного и монолитного бетона.