

УДК 621.012.45
ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ
МЕТОДОМ СОЗДАНИЯ НЕРАЗРЕЗНОСТИ

С.Д. СЕМЕНЮК, И.В. МАРЧЕНКОВА

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

Реконструкция зданий и сооружений сопровождается исполнением усиления железобетонных плит покрытий и перекрытий. Усиление 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 производится установкой дополнительных связей над опорами в виде надопорной арматуры с целью обеспечения неразрезности усиливаемой конструкции. Дополнительная надопорная арматура устанавливается при наращивании в верхней зоне конструкции, при бетонировании расширенных швов между плитами или вскрытых пустот смежных многопустотных панелей. После установки на промежуточных опорах дополнительной арматуры выполняется замоноличивание швов между торцами плит перекрытий и устройство наращивания.

Метод усиления путем создания неразрезности, как правило, не способствует увеличению несущей способности самой усиливаемой конструкции, а лишь изменению усилий от внешней нагрузки, 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 выполняют наращивание и замоноличивание швов на неразрезных опорах, может отличаться от бетона усиливаемых конструкций прочностными и деформативными 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.

Более целесообразно усиление конструкций путем создания неразрезности, когда средний пролет превосходит крайние, для трехпролетных конструкций. 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.

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.

Традиционное усилие плит пустотного настила использует решения по постановке дополнительной арматуры в пролетные пустоты плит, при этом расчетная схема усиливаемых конструкций будет такая же, как и при расчете базовой конструкции. При усилении плит методом создания неразрезности, расчетная схема меняется с свободно опертой однопролетной конструкции, на многопролетную неразрезную конструкцию.

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

Контакт сборного элемента и монолитного бетона рассматривается как дисперсная система, состоящая из нормальных и сдвиговых связей, при этом считается, что нормальные связи абсолютно жесткие, а сдвиговые обладают упругопластической податливостью. В качестве критерия исчерпания несущей способности поликомпонентных контактов принимается нарушение сплошности контакта; за критерий исчерпания несущей способности шпоночных контактов принят срез бетона шпонок в плоскости контакта.

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 воспринимаемого бетоном сжатой зоны в пролете и усилия воспринимаемого растянутой арматурой на опоре.

После выполнения статического расчета плит, усиленных созданием неразрезности, выполняется конструктивный расчет по деформационной или упругопластической модели, а затем, по приведенной выше методике, рассчитывается прочность контакта сборного и монолитного бетона.