

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ МЕСТНОМ ДЕЙСТВИИ РАСТЯГИВАЮЩИХ УСИЛИЙ

Шалобыта¹ Н. Н., Матвеевко² Е. С.

*¹К.т.н., проректор по научной работе
УО «Брестский государственный технический университет»
Брест, Беларусь, nnshalobyta@mail.ru*

*²М.т.н., младший научный сотрудник Испытательного центра
УО «Брестский государственный технический университет»
Брест, Беларусь, elizabeth.brenkovich@yandex.by*

Рассматривая работу железобетонных конструкций, следует отметить, что в ряде случаев возникают условия, при которых формируется значительные растягивающие усилия, приложенные на сравнительно небольшом (локальном) участке. Распределение напряжений в таких областях неравномерно, вследствие чего может произойти местное разрушение конструкции. Одним из таких случаев является отрыв (вырыв). Отрыв может возникать в совершенно различных ситуациях, зачастую которым не предается особого значения.

Выполненный анализ научно-технической и нормативной литературы, а также результатов известных экспериментально-теоретических исследований сопротивления элементов железобетонных конструкций при местном действии растягивающих усилий показал, что формирование значительного по величине растягивающего (отрывающего) усилия, приложенного на достаточно небольшом участке, характерно для таких случаев, как отрыв бетона в главной балке монолитного ребристого перекрытия в результате действия опорных реакций второстепенных балок; отрыв полки от стенки в коньковом узле двухскатных стропильных балок двутаврового сечения; отрыв части бетона в балке нагрузкой от оборудования, подвешенного к ней через отверстия в стенке, и отрыв закладных деталей или вырыв отдельных анкеров.

Отличия в характере разрушения элементов железобетонных конструкций при местном действии растягивающих усилий в зависимости от положения нагрузки по высоте сечения были описаны еще Б. Н. Оныськивым в середине 70-х годов прошлого столетия. Автором были выделены следующие особенности разрушения: при приложении нагрузки в пределах сжатой зоны бетона разрушение происходит в результате среза, при приложении в растянутой зоне – в результате отрыва.

Для определения влияния на сопротивление отрыву таких факторов, как процент армирования, степень предварительного обжатия бетона и наличия ослаблений сечения и установления действительное напряженно-деформированное состояние элементов железобетонных конструкций без поперечного армирования при местном действии растягивающих усилий, были выполнены численно-экспериментальные исследования и факторов, влияющих на сопротивление отрыву (положения нагрузки по высоте сечения, процент армирования, степень предварительного обжатия бетона и наличия ослаблений сечения).

По результатам экспериментальных исследований работы элементов железобетонных конструкций при местном действии растягивающего усилия, приложенного через отверстие, установлено, что несущая способность таких конструкций при приложении нагрузки в пределах высоты сечения зависит от процента продольного рабочего армирования и положения нагрузки по высоте сечения элемента. Положение точки приложения отрывающего усилия оказало влияние как на размер зоны отрыва, так и на характер разрушения.

Создание предварительного напряжения в железобетонных элементах цельного сечения, подверженных местному действию растягивающих усилий, привело к увеличению трещиностойкости элемента. Разрушение в данном случае происходило в результате выделения пирамиды отрыва, вершина которой находилась выше точки приложения отрывающего усилия. Не выявлено влияние положения консоли, а также процента армирования на характер разрушения элементов с предварительным напряжением.

При рассмотрении работы железобетонного элемента с монолитно связанной грузовой консолью при действии растягивающего усилия в пределах высоты сечения, установлено влияние от схемы заглубления и процента продольного армирования на несущую способность.

Детальное изучение величины и направления напряжений, деформаций в бетонных элементах при действии растягивающего усилия, а также определение момента образования первых трещин, особенностях их развития и угол их распространения позволит уточнить один из важнейших составляющих расчета, учитываемый в расчетных моделях как в отечественных, так и в зарубежных нормативных документах, — размера основания призмы выкалывания бетона элемента.

Учета особенностей напряженно-деформированного состояния растянутого бетона для отдельных конструктивных элементов железобетонных конструкций или узлов их крепления, позволит в целом сократить расходы на производство железобетонных конструкций и строительство зданий и сооружений с применением этих конструкций.