

Эксплуатационная надежность балок покрытия с отверстиями в стенках

Вербицкий А. Г., Мартынов Ю. С.

Белорусский национальный технический университет

При обследовании технического состояния конструкций покрытия двухпролетного корпуса в г. Минске установлено, что основные несущие конструкции – стальные балки пролетом 12 м с высотой стенки 1000 мм. В сенках балки имеют по шесть отверстий диаметром 800 мм, расположенных с шагом 1,5 м. У большинства балок на кромках отверстий (за исключением двух в средней части пролета) зафиксированы локальные выгибы, свидетельствующие о потере местной устойчивости стенки в этих зонах. Иных дефектов и повреждений конструкций, а также недопустимых прогибов не отмечено.

В инженерных расчетах балок с отверстиями в стенках используют, как правило, три расчетные модели. Конструкция может рассматриваться как безраскосная ферма Виринделя, либо как тонкостенная балка с системой отверстий, расположенных регулярно, либо как составной стержень с дискретными связями поясов.

Для аналитической оценки несущей способности балок покрытия данного объекта использовались инженерные методики расчета по двум первым моделям. Расчет на прочность выполнялся для сечений, ослабленных отверстиями на действие как основного изгибающего момента, так и дополнительных моментов от поперечных сил. При этом, поперечные силы распределялись между сечениями над и под отверстиями пропорционально их изгибным жесткостям.

Расчет производился на фактические нагрузки для сечений, проходящим по центрам отверстий, а также для удаленных от центров на половину их радиуса в обе стороны. Значения нормальных напряжений, вычисленных по обеим методикам отличались друг от друга не более, чем на 6%.

В балках крайних рядов в области приопорных отверстий максимальные напряжения в поясах оказались близкими к расчетному сопротивлению стали, а на кромках отверстий превышают его почти в два раза. У соседних отверстий напряжения на кромках отверстий близки к расчетному сопротивлению стали, а в поясах ниже его на 12%. Для балок среднего ряда результаты аналогичны. С целью обеспечения эксплуатационной надежности балок покрытия предложено выполнить усиление дефектных кромок отверстий сегментами из стальных пластин.