

# Конструктивные проверки: сложности проведения



**В. А. Галахов,**  
главный инженер  
проектов  
ОАО «Трансмост»

Сейчас строится много городских сооружений и дорожных развязок с пролетными строениями кривыми и косыми в плане, с изменяющейся шириной, разделяющимися для въездов и съездов. Существенно чаще, чем раньше, проектируются объекты с пролетными строениями комбинированных систем.

Проектировщики оперируют компьютерными технологиями, значительно сокращающими сроки разработки проектов, в том числе за счет применения программных комплексов на основе метода конечных элементов (МКЭ).

Результатом таких расчетов являются непосредственно напряжения, действующие в элементах пролетного строения.

Не касаясь вопросов корректности применения тех или иных способов компьютерного моделирования конкретных конструкций, остановимся на сложностях конструктивных проверок.

СНиП 2.05.03-84 разрабатывался более 30 лет назад и предназначался в основном для инженера, вооруженного калькулятором, оперирующего достаточно простыми (с точки зрения настоящего времени) расчетными схемами, которые подразумевают определение расчетных усилий с последующим алгебраическим расчетом напряжений и сравнение их с расчетным сопротивлением. За годы, прошедшие с момента разработки этого СНиПа, условия проектирования существенно изменились.

СНиП 2.05.03-84, а также его актуализированная редакция СП35.13330.2011 предусматривают проведение конструктивных проверок путем сравнения действующих напряжений с расчетным сопротивлением металла. В случае сложного напряжено-деформированного состояния действующие напряжения определяются суммированием напряжений от различных составляющих (момента, продольной силы и т. д.), причем каждая из составляющих может быть, в общем случае, со своими понижающими коэффициентами. Следовательно, результат — это некоторое условное, предназначенное для сравнения с расчетным сопротивлением напряжение, полученное исходя из теории прочности, возможности ограниченных пластических деформаций и т. п.

Таким образом, применение напряжений, полученных при использовании МКЭ для проведения конструктивных проверок, напрямую практически

невозможно. Для приведения напряжений к виду, требуемому СНиП 2.05.03-84 (разделение на составляющие, некое усреднение по сечению с учетом ограниченной пластической деформации и т. п.), необходимо проделать огромную дополнительную работу с привлечением сложного математического аппарата, что в ряде случаев практически невозможно.

Это распространяется и на расчеты по выносливости, причем здесь проблема усугубляется еще и тем, что эффективные коэффициенты концентрации напряжений  $\beta$ , приведенные в СНиП 2.05.03-84, охватывают достаточно узкий круг деталей, в число которых, например, не входят вопросы проектирования ортотропных плит с трапециевидными продольными ребрами.

Кроме того, СНиП 2.05.03-84 не охватывает значительный круг проблем, возникающих при проектировании современных сложных сооружений (например, методологии компьютерного моделирования, особенности проектирования вантовых мостов, проектирование мостов в сейсмоопасных зонах и др.)

Все вышесказанное позволяет сделать вывод, что отечественные нормы проектирования мостов остро нуждаются в усовершенствовании — возможно, путем поэтапного сближения с европейскими нормами, где некоторые моменты проектирования отражены более полно. ■

## ОАО «Трансмост»

190013, Санкт-Петербург  
Подъездной пер, д. 1  
Тел.: + 7 (812) 332-62-33  
Факс: + 7 (812) 332-62-37  
www.transmost.spb.ru  
transmost@transmost.spb.ru

