

Облегченные балочные конструкции

Башкевич И.В.

Белорусский национальный технический университет

Как конструктивный элемент балка представляет собой систему тонких пластинок, находящихся в напряженном состоянии.

Исследование работы тонкостенных конструкций и разработки теоретических положений по их расчету основывались и апробировались до недавнего времени в основном на натуральных экспериментах. На сегодняшнем этапе в литературе прочно закрепилось понятие численного эксперимента. Развитие аппарата метода конечных элементов, который лег в основу мощных программных комплексов, позволяет с достаточной точностью решать сложнейшие задачи строительных конструкций.

Основным преимуществом численных исследований является возможность многократного исследования одной и той же конструкции с необходимыми уточнениями расчетной модели, поиском слабых мест и изысканием резервов несущей способности. Анализу были подвергнуты балки с гибкой стенкой и балки специального сечения с волнистой и с перфорированной стенкой (с круглыми и шестиугольными отверстиями). Устойчивость стержневых систем моделируется в виде моделей из набора пластинок и оболочек. Анализ напряженно-деформированного состояния балок выполнялся с использованием программного комплекса «Robot Structural Analysis Professional 2015». Для этого стенка и пояса балки разбивались с помощью генератора сетки конечных элементов, существующего в программе Robot. Разбивка на конечные элементы определялась из условия заданной точности 5% (1/20 размера исследуемой конструкции). При этом выполнялся как модельный, так и статический расчеты, по которым определялись формы деформаций и карты напряжений в конечных элементах.

В целом же расчет тонкостенных стержней с учетом всех известных факторов является достаточно сложной задачей на настоящем этапе развития инженерных методик. Численные методы, в том числе метод конечных элементов, которыми оперируют современные программные комплексы, далеко не полно охватывают все аспекты расчета тонкостенных металлических конструкций в связи с ограниченностью отечественных нормативных документов для проверки стержней, вызванных кручением и депланацией сечений.