

**УПРАВЛЕНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬЮ  
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ  
ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ КРАНОВ  
МОСТОВОГО ТИПА**

**Д.т.н., проф. В.Ю. Анцев**

## Предложение.

Известно, что основным условием оптимального проектирования металлических конструкций грузоподъемных кранов является создание рациональных конструктивных схем и установление областей их применения при наивыгоднейших значениях их геометрических параметров и размеров отдельных элементов. Применительно к металлоконструкциям мостовых кранов на передний план выходит задача снижения материалоемкости, т.к. масса металлоконструкции в значительной степени определяет её стоимость.

Минимальные размеры поперечных сечений рассчитываемой конструкции определяются из условий прочности при одноразовой наибольшей нагрузке и при переменных во времени нагрузках различной величины; при этом должна быть обеспечена местная устойчивость элементов конструкций и жесткость конструкции в целом.

В рамках поставленной задачи может быть предложена методика проектирования и, также, параметрический ряд геометрических параметров несущих конструкций мостовых кранов, обладающих оптимальными массогабаритными показателями.

## Научная новизна.

В настоящее время проектирование несущих металлических конструкций мостовых кранов осуществляется в следующем порядке: на основе имеющихся аналогов или известных рекомендаций принимаются геометрические параметры поперечного сечения пролетных балок; для выбранных параметров осуществляется проверка на прочность, жесткость, местную устойчивость и, при необходимости, на сопротивление усталости. Все расчеты выполняются в аналитической форме.

Научная новизна заключается в разработке универсальной методики, позволяющей учитывать, на этапе проектирования, дополнительные факторы, влияющие на несущую способность конструкции в целом, такие как: местное давление ходовых колес, устойчивость стенок и поясов, усталость материала, вызванная многократно повторяющимся характером нагружения. При этом обеспечивается жесткость конструкции и выполняется ряд технологических требований. Представленная задача не может быть решена аналитически. Оригинальность решения заключается в постановке задачи и использовании методов нелинейного программирования, реализованных в современных системах компьютерной алгебры.

## **Уровень проработки и степень реализации проекта.**

Проведено теоретическое исследование напряженно-деформированного состояния конечно-элементных моделей определенного набора типоразмеров пролетных балок мостовых кранов, выпускаемых отечественной промышленностью, для различных режимов нагружения, в ходе которого были определены характерные области конструкций, имеющие повышенные значения напряжений. При этом была учтена технологическая концентрация, вызванная направлением металла и остаточными напряжениями и деформациями в сварных соединениях. Получен патент РФ №2255327, G01N21/88. Проведена работа по учету влияния коррозии несущих металлоконструкций мостовых кранов на их напряженно-деформированное состояние. На основе проведенных исследований построена математическая модель определения оптимальных размеров поперечных сечений пролетных балок с расположением рельса посередине верхнего пояса. В настоящее время ведется построение параметрического ряда пролетных строений, обладающих оптимальными массогабаритными показателями.

## **Эффективность решения.**

Результаты работы позволят проектировать высоко технологичные конструкции мостов мостовых кранов, обладающие оптимальными массогабаритными показателями и, следовательно, стоимостью. Также построить параметрическую модель крана, что позволит снизить затраты ресурсов на разработку конструкторской документации и упростит процедуру проведения проверочных расчетов с использованием современных средств автоматизированного проектирования на основе метода конечных элементов.

## **Предполагаемые инвесторы.**

- ЗАО "Узловский машиностроительный завод", г. Узловая Тульской области
- ООО «Стройтехника» г.Донской Тульской области
- другие машиностроительный предприятия РФ, занимающиеся серийным производством мостовых кранов.