

УДК 621.9
ОПТИМИЗАЦИЯ РЕШЕТЧАТОЙ СТРЕЛЫ БАШЕННОГО КРАНА

И.В. КАРПЕКИН, И.Ю. ХАДКЕВИЧ, В.С. БОРИСОВ

Научный руководитель О.В. АЛЕКСЕЕВА, канд. техн. наук, доц.
ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

В данной работе исследовалась нагрузка стрел кранов с различным очертанием решеток и поясов, влияние отдельных конструктивных факторов на нагрузку металлоконструкции, а также возможные пути снижения металлоёмкости и повышения надёжности металлоконструкции кранов.

Предварительные проектировочные расчеты металлоконструкции стрел кранов показали, что в конструкции заложен необоснованно большой коэффициент запаса прочности, что приводит к росту металлоёмкости машины. Кроме того, стрела крана является неравномерно нагруженной конструкцией, то есть ее элементы имеют неодинаковый запас прочности.

С целью разработки равномерно нагруженной конструкции стрелы, оптимальной по металлоемкости в данной работе исследовалось влияние отдельных конструктивных параметров на усилия в элементах стрелы.

Методом экспертной оценки при обследовании мест эксплуатации кранов, а также в результате анализа результатов расчёта стрел с различным очертанием решётки было установлено, что основными конструктивными факторами, определяющими усилия в элементах стрелы, являются:

- место крепления оттяжки;
- угол наклона оттяжки;
- при наличии нескольких оттяжек – количество оттяжек, их место крепления и угол наклона.

Сущность работы была сведена к определению реакций и усилий в стержнях фермы при последовательной комбинации конструктивных параметров, систематизации и анализу полученных данных.

Разработан алгоритм и программа определения опорных реакций стрелы фермы при переменных значениях места крепления оттяжки от консоли до середины пролета и угле крепления оттяжки от 30 до 60 градусов. Анализ результатов расчета ферм с различным очертанием решеток позволил разработать линейную модель определения опорных реакций фермы в зависимости от места крепления и угла крепления оттяжки. Установлены аналитические зависимости для определения опорных реакций крепления стрелы. Разработаны рекомендации по уменьшению нагрузок в элементах стрелы при неизменной грузоподъемности за счет изменения места и угла крепления оттяжки.