

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ТЯЖЕЛОВЕСНЫХ ГРУЗОВ**

Мишин П. П.

Филиал ФГУП «ЦЭНКИ» НИИСК им. В. П. Бармина, г. Москва, Россия

Современное развитие промышленности требует быстрого решения задач, возникающих при проектировании конструкций и агрегатов. В связи с этим широкое распространение получили методы математического моделирования и в частности метод конечных элементов (МКЭ). Являясь общепризнанным стандартом при проведении различных расчетов, МКЭ позволяет решать задачи с различными комбинациями как граничных условий, так и параметров исследуемых конструкций.

В качестве примера использования МКЭ в аэрокосмической сфере в данной работе рассмотрена задача о модернизации транспортного средства для перевозки крупногабаритных тяжеловесных грузов.

Транспортировка грузов – довольно сложный процесс, в котором особый интерес представляет техника, осуществляющая доставку оборудования большой массы и габаритов. Зачастую несущие системы таких агрегатов для перестраховки проектируют с избыточным запасом прочности, что ведет к увеличению массы всей транспортной системы.

В современных условиях целесообразнее либо проектировать универсальное транспортное средство под широкий круг перевозимых изделий, либо модифицировать ранее спроектированные и изготовленные для испытаний транспортные средства для более широкого круга перевозимых грузов и условий эксплуатации. Последнего можно добиться, прежде всего, за счет снижения массы самого транспортного средства. При этом необходимо отказаться от первоначально заложенных избытков прочности, а также учесть тот факт, что изменяемые дорожные условия приводят к повышенным динамическим воздействиям.

В работе рассматривается модификация рамы транспортировочного агрегата, предназначенного для перевозки длинномерных (от 4 до 10 метров) грузов большой массы (до 10,5 тонн). Усовершенствование осуществляется путем варьирования жесткостными параметрами несущих элементов рамы для уменьшения ее массы при сохранении вполне приемлемых показателей прочности, жесткости и долговечности. Задача решается посредством исследования прочности рамы как целостного объекта при ее статическом и динамическом нагружении. При этом в основе решения лежит разработка уникальной математической модели конструкции по методу конечных элементов.

В результате проведенных модификаций рамы получены адекватные многократным испытаниям аналогичных изделий результаты: значения интенсивностей напряжений, перемещения для всех узловых точек. Также были вскрыты значительные резервы прочности и жесткости во всех элементах конструкции. Предложенные модификации способствуют уменьшению массы рамы транспортного устройства более чем в 2 раза при сохранении его прочностных и жесткостных показателей.