

СТАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КАРКАСА АВТОБУСА С УЧЕТОМ ДЕЙСТВУЮЩИХ НАГРУЗОК

*Кугаевский А.В., студент группы 4А21
НИ ТПУ, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
тел. (3822) 701-777
E-mail: avk296@tpu.ru*

Ежедневно автобусы перевозят сотни людей. ДТП с участием автобусов характеризуются серьёзными травмами и ранениями, получаемыми пассажирами во время аварии. Хорошо известно, что опрокидывание – один из наиболее опасных видов ДТП, хотя происходят они не так часто, как лобовое или боковое столкновения. Тем не менее, в соответствии со статистикой, процент погибших и тяжело раненых людей больше в случаях опрокидывания, чем в других видах аварийных ситуаций. Повышение пассивной безопасности автобусов возможно и может быть достигнуто за счет применения прочных и безопасных кузовных конструкций. В связи с этим различные конструкторские бюро и предприятия проводят анализ слабых мест кузовной части автобуса и ведут разработки по упрочнению.

В качестве исходных данных взята твердотельная модель автобуса, выпоенная по чертежам составляющих рамы: каркас пола, каркас боковин полунизкопольного автобуса, установка подиума, передние и задние каркасы, каркас крыши.

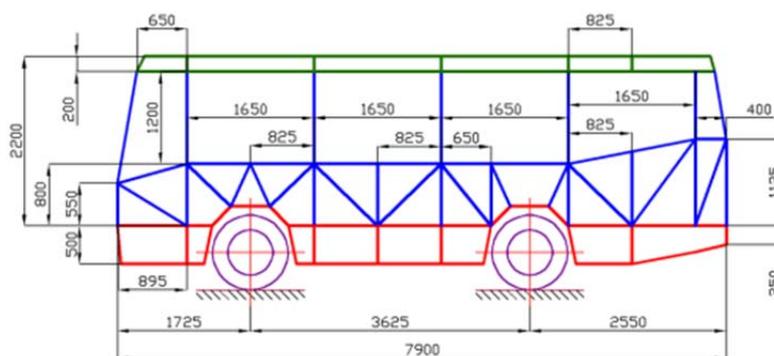


Рис. 1. Типовая схема каркаса автобуса

Построение такой модели обладает рядом трудностей, так как конструкция состоит из жестких и пластичных элементов одновременно. Поскольку твердотельная модель, выполненная в трехмерном редакторе, может быть разбита только на объемные конечные элементы, количество которых в данной модели было бы чрезмерно велико, то единственным вариантом проведения расчета такой конструкции будет являться ее моделирование с использованием стержневых и пластинчатых (оболочечных) конечных элементов [1, 2].

Анализ проводится с учетом различных типов нагрузок (постоянные, переменные). Помимо всего прочего, планируется осуществить расчет статической и деформационной прочностей, динамический расчет, усталостный расчет и резонансные колебания.

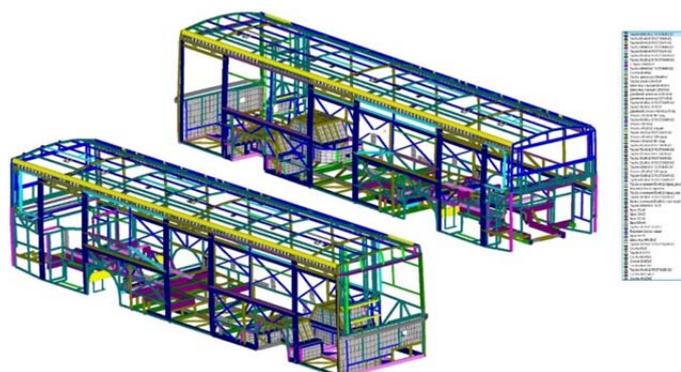


Рис. 2. Расчетная модель кузова

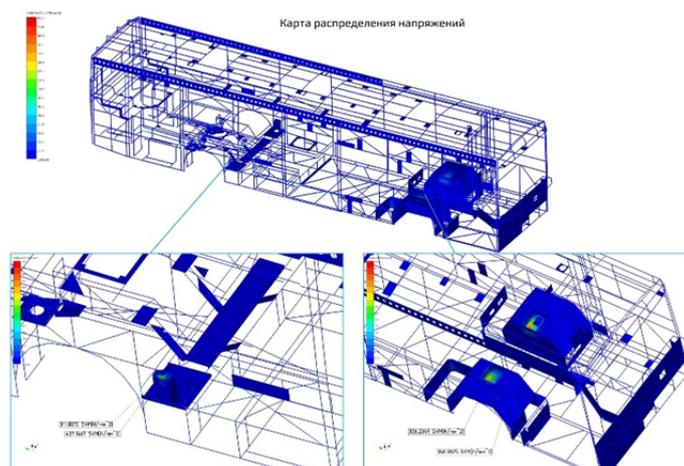


Рис. 3. Карта распределения напряжений

В результате выполнения статического расчета были получены карты эквивалентных напряжений (по Мизесу). Из анализа следует, что в конструкции имеется несколько слабых мест – места крепления рессор и амортизаторов передних колес шасси автобуса к его раме. В местах крепления расположены пластины, и характер напряжений в рассматриваемых зонах – изгиб. Наибольшая величина напряжений в элементах крепления передних колес и достигает превышает допускаемые и носит локальный (точечный) характер. Напряжения в остальных стержневых и пластинчатых элементах конструкции автобуса находятся в допустимой зоне.

Список литературы:

1. Шелофаст В.В., Чугунова Т.Б. Основы проектирования машин. Примеры решения задач // АПМ М. 2007 – 240 с.
2. Захаров М.Н. Применение метода конечных элементов к расчету на прочность статически неопределимых балок. Методические указания. ГАНГ им. И.М. Губкина, 1993. – 12 с.
3. Cheremiskina M.S. Load-bearing of axle-box assemblies / M.S. Cheremiskina, E.N. Pashkov // Journal of Economics and Social Sciences electronic scientific journal: – 2020. – № 16. – [4 p.]