

СНИЖЕНИЕ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ КОНСТРУКЦИИ КУЗОВА УНИВЕРСАЛЬНОГО КРЫТОГО ВАГОНА

А. В. ПИГУНОВ, П. М. АФАНАСЬКОВ, В. Г. ГУБАРЕВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время основные типы универсальных крытых вагонов имеют объем кузова 120 и 140 м³. В последние несколько лет вагоностроительные заводы стран СНГ начали выпуск вагонов с увеличенным объемом кузовов вагонов, которые достигают 190 м³. При этом несомненно увеличиваются габаритные размеры кузова, размеры дверного проема, что ведет к увеличению массы тары кузова. Данное обстоятельство негативно сказывается на технико-экономических показателях вагонов.

Конструкторами ОАО «БелАЗ» была спроектирована конструкция универсального крытого вагона с объемом кузова 170 м³, с шириной дверного проема 3973 мм. Особенностью данной конструкции является наличие металлического пола выполненного из листов с рифлёной поверхностью. Масса тары данной конструкции достигает 27 тонн, что ведет к снижению грузоподъемности вагона.

Для проведения комплекса прочностных расчетов, была разработана конечно-элементная модель металлоконструкции кузова. Моделирование осуществлялось с применением программного комплекса DSMFEM. Для построения модели применялось два типа плоских пластинчатых конечных элементов – четырех- и треугольные (рисунок 1).

После проведения прочностных расчетов на сочетание нагрузок, соответствующих I и III режимам нагружения, был произведен анализ уровня напряжений, возникающих в конструкции, который показал, что их уровень в основном составляет 50–70 % от допускаемых. Для облегчения металлоконструкции было принято решение об изменении конструкции поперечных и продольных балок рамы и уменьшении их количества. Была также уменьшена толщина обшивки и стоек боковых стен.

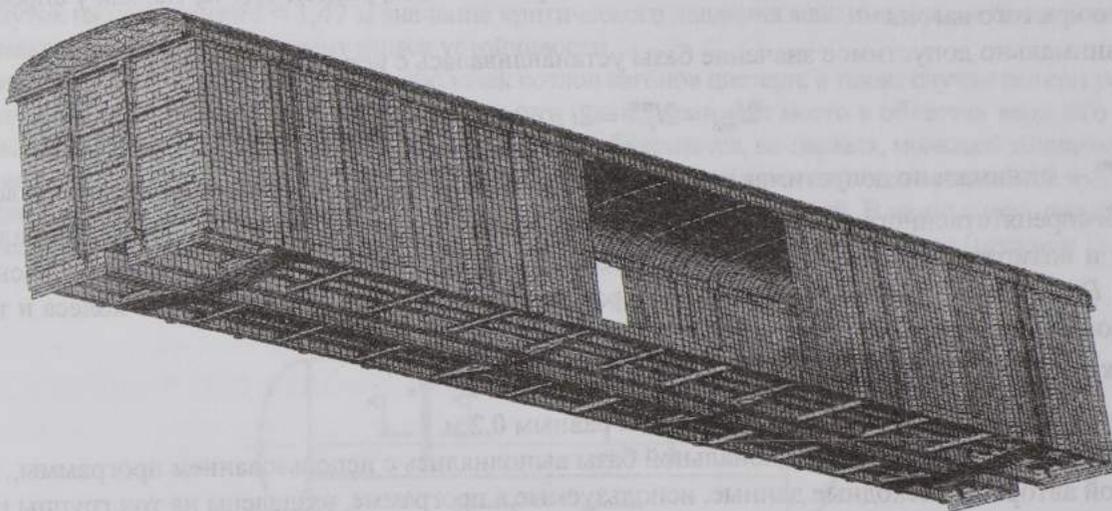


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель кузова универсального крытого вагона

Прочностные расчеты, произведенные с учетом перечисленных изменений, показали, что уровень напряжений отдельных элементов повысился на 5–10 % от первоначальной величины, но их значения не превышают допускаемых напряжений в соответствии с требованиями «Норм для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)».

Предложенные изменения конструкции позволили снизить массу металлоконструкции кузова универсального крытого вагона приблизительно на 12 % без потери прочностных качеств конструкции.