

ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ КРЫТОГО ВАГОНА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ РАЗЛИЧНЫХ ГРУЗОВ

Перепельцев В.Л.,

**научный руководитель канд. техн. наук Корнеев М.В.
Сибирский государственный университет путей сообщения**

Для исследования нагрузочной способности крытого вагона при перевозке различных грузов были поставлены следующие задачи:

- Актуальность проблемы;
- Выбор методов и инструментов;
- Построение опытной модели;
- Определение характеристик перевозимых грузов;
- Анализ проведения экспериментов.

Актуальность.

Вопрос обеспечения безопасности перевозок и сохранности грузов всегда был первостепенным на железнодорожном транспорте. Данное внимание не обходит и крытые вагоны, на сегодняшний день данный вид подвижного состава приобретает особую актуальность, с чем связано увеличение количества экспортных грузов.

Изучив способы размещения и крепления грузов в крытых вагонах, описанных в главе 11 «Технических условий размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах» (далее ТУ). Было выявлено, что среди них отсутствуют схемы и рекомендации для размещения и крепления большинства грузов, ориентированных на экспорт. Значительную долю экспортных поставок занимают пиломатериалы и трубы различного ассортимента, сыпучие грузы в больших мешках, так называемых big bag-ах и различное оборудование, т.е. отсутствуют нагрузочные способности и поэтому эти грузы перевозятся на особых условиях или с испытаниями перевозок.

Большинство направлений следования таких грузов имеют встречный груженный поток, что говорит о эффективности использования вагона с точки зрения порожнего пробега, так как это важно и для грузовладельцев и для операторов подвижного состава.

Выбор методов и инструментов.

Можно решить поставленную задачу теоретически и при помощи прикладных элементов (т.е. ЭВМ). Теоретическое исследование ведется, но данное исследование необходимо сравнить с практикой, и поэтому параллельно мной были исследованы существующие инструменты, которые позволяют производить подобный расчет. К таким инструментам относятся «Solid Works» с его приложением космос «М», AutoCAD, Kompas и инструмент spring входящий в программный модуль, а так же midas Civil.

Исследовав данные программные комплексы мой выбор пал на midas Civil. Почему именно midas? Это действительно единственный инструмент, который позволяет комплексно подойти к решению данной задачи и способный учесть детальные характеристики вагона.

Построение опытной модели.

Мной сделан детальный перенос крытого вагона модели 11-066 в среду midas Civil в масштабе 1:1 с учетом всех особенностей соединения и расположение элементов входящих в конструкцию вагона. Данная модель крытого вагона представлена на рисунке 1.

Определения характеристик перевозимых грузов.

В настоящее время крытый вагон считается основным для тарно-штучных и ценных штучных грузов «боящихся» атмосферных осадков, а так же грузов

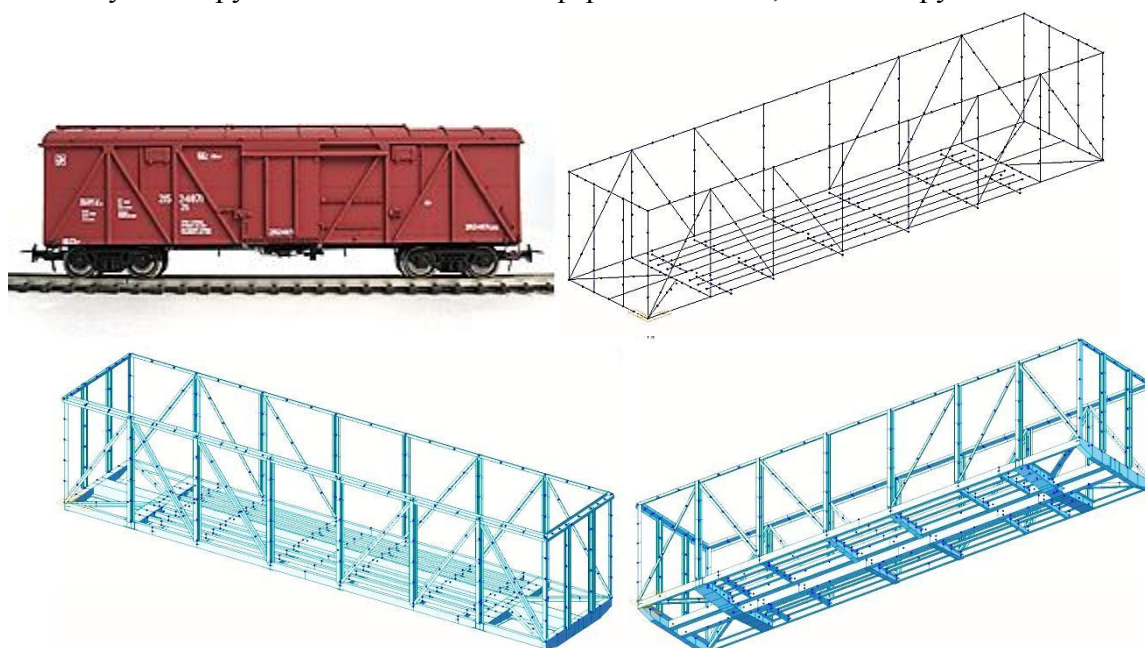


Рисунок 1 – Модель крытого вагона модели 11-066 в среде midas Civil.

перевозимых насыпью. Но помимо всего этого для нашей страны очень важен экспорт и импорт грузов, так как именно крытый вагон часто используется именно для этих целей.

Уже сейчас существует ряд грузов, которые в настоящее время пригодны для перевозки в крытом вагоне, это многие штабельные грузы, к примеру, это пиломатериалы.

Но чаще всего их перевозят в полувагонах. Полувагоны, загруженные пиломатериалами, возвращаются обратно пустые, с точки зрения габарита имеются ограничения по высоте погрузки и поэтому практически не возят с шапкой, т.е. загрузку полностью не используется. А так же ценность дерева, так как в свою очередь дерево идет обработанное, и экспортеры очень любят крытые вагоны, полезный объем крытого вагона равен 120 м^3 , по сравнению с объемом полувагона, загрузка которого без шапки равна 78 м^3 , а тариф на перевозку берется из «тарифного руководства 10-01» по схеме «И1» для универсального ПС и сам материал не подвергается воздействию атмосферных осадков. Если мы берем в аренду вагон, то пользование инфраструктурой практически одинаковое. И на этом клиент экономит, но есть один минус это механизация погрузочно выгрузочных работ.

Но нас интересует, возят, значит нужно считать, так как нет методики, но есть еще ряд грузов, которые могут подойти под данную категорию, так как клиенты заинтересованы в этом, что бы была методика.

Анализ проведенных экспериментов.

На вагоне груз не показан, так как нет прямой необходимости. К разработанной модели были приложены нагрузки разные по силе и с учетом различных конструкций щита как показано на рисунок 2. А так же на основании рекомендации изложенных в научных трудах С.А. Егорова, С.Э Алымова, Л.Л. Беспрозванного, а так же практических наработок ДЦГР (Дорожного центра грузовой работы). На рисунке 2 наблюдаются деформационные изменения вагона под прилагаемыми нагрузками.

Деформация на рисунке 2 представлена в укрупнённом виде для того, что бы можно было увидеть, какой из элементов задействован при приложенных нагрузках на торцевую стену крытого вагона модели 11-066.

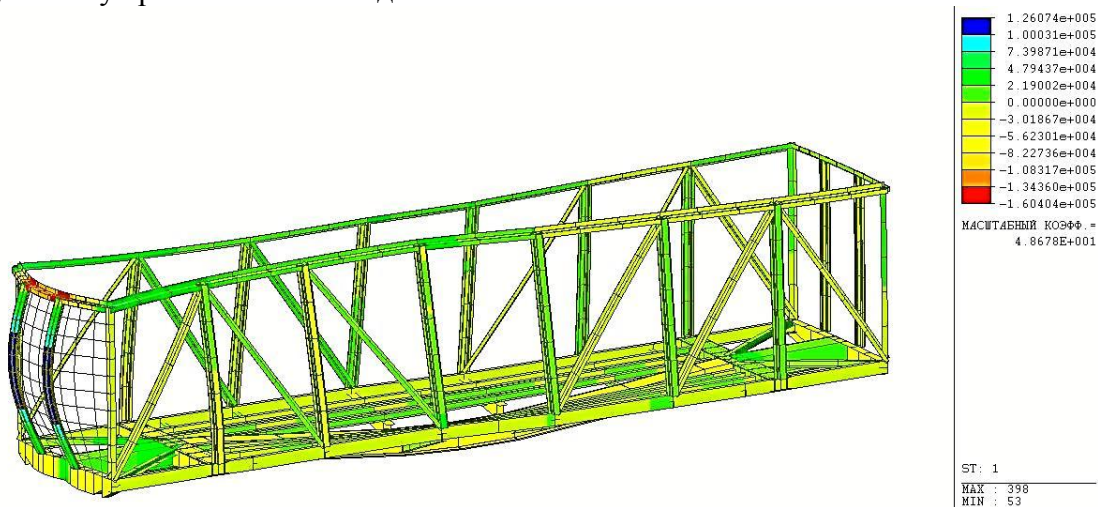


Рисунок 2 – Модель вагона под нагрузкой.

В ходе испытаний получены данные, и на настоящий момент они обрабатываются мною с точки зрения допустимых нагрузок, т.е. с допусками. Модель адаптивная, так как экспериментальные данные сравнивались с ранее проведенными расчетами Егорова С.А., а так же работников ДЦГР. После опытных исследований появятся конкретные методические рекомендации, как размещать грузы.

Выводы.

В ходе исследования нагрузочной способности крытого вагона при перевозке различных грузов было сделано следующее:

- Выбрана методика и инструменты выполнения исследования данной задачи.
- Построена опытная модель и определены основные параметры грузов.

Научная новизна данной работы заключается в том, что построена опытная модель крытого вагона в среде midas Civil. Данная работа по исследованию нагрузочной способности продолжается, так как имеется еще ряд задач для разработки методики размещения и крепления грузов.