

Приведенное уравнение может использоваться при расчете условия обеспечения автоматического сцепления вагонов на участке сопряжения кривой и прямой $B \geq b$, а также при расчете поперечного отклонения головы автосцепки X [1]. Кроме того, предложенный подход, с учетом влияния длины корпуса автосцепки от центра шарнира хвостовика до оси зацепления a , может применяться для определения величин b и b' при проверке автосцепного устройства на обеспечение прохода вагонов в сцепе по криволинейным участкам пути [1].

Следует отметить, что с учетом малых углов между осями взаимодействующих автосцепок, результаты по предложенному методу и принятому в [3] для большинства ситуаций будут иметь незначительное расхождение. Наибольшая разница может достигаться при выполнении описанных проверок с длиннобазными вагонами в криволинейных участках пути малых радиусов, особенно при проверке s -образных кривых. Следует учитывать, что рассмотренный способ расчета справедлив не только для расчета параметров подвижного состава. На этих расчетах основан графический и аналитический методы определения допустимых по условию автоматического сцепления радиусов круговых и s -образных кривых [3]. Аналогичные расчеты могут быть применены при определении величин габаритов погрузки, подвижного состава или приближения строений, где точность расчетов играет особую роль.

Таким образом, предложенный способ расчета в некоторых ситуациях может повысить точность расчетов, обеспечив тем самым большую достоверность полученных результатов.

Список литературы

- 1 Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных) ГосНИИВ – ВНИИЖТ. – М., 1996. – 319 с.
- 2 Кузмак, Е.М. Основы технологии аппаратостроения. / Е.М. Кузмак. – М. : Недра, 1967. – 468 с.
- 3 Филатов, Е.А. Повышение безопасности функционирования железнодорожных станций / Е.А. Филатов // Сборник научных трудов Днепрпетровского национального университета железнодорожного транспорта им. акад. В. Лазаряна «Транспортные системы и технологии перевозок». – Д. : ДНУЖТ, 2017. – Вып. 13. – С. 78–83.

УДК 629.463.001.63

СОЗДАНИЕ ИМИТАЦИОННО-РАСЧЕТНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ БАЗОВОЙ КОНСТРУКЦИИ ПОЛУВАГОНОВ

А. В. ФОМИН, Г. А. КОВАЛЬЧУК, В. В. ФОМИН, В. В. КОВАЛЕНКО

*Государственный университет инфраструктуры и технологий, г. Северодонецк, Украина
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля, г. Киев*

Цель работы – отобразить особенности разработки имитационно-расчетной пространственной компьютерной модели базовой конструкции полувагонов, а также представление возможных вариантов ее использования.

Для исследования прочности несущей конструкции кузова полувагона создана компьютерная пространственная модель в среде современного программного обеспечения (рисунок 1). Оптимальное количество элементов сетки определено с использованием графаналитического метода. В качестве конечных элементов использованы изопараметрические тетраэдры. При этом количество элементов сетки 473652, узлов – 154365. Максимальный размер элемента сетки равен 80 мм, минимальный – 16 мм, максимальное соотношение сторон элементов – 566,7, процент элементов с соотношением сторон менее трех – 25, более десяти – 27,4.

В соответствии с поставленными задачами компьютерная модель имеет ряд ограничений, в частности отсутствие возможности учета разницы уровней корпусов автосцепок полувагонов, взаимодействующих между собой. В модели не учитывались сварные швы, т. е. она рассматривалась как монолитная конструкция.

Закрепление модели осуществлялось за счет пятников и скользунов шворневых балок как реакций в соответствующих узлах.

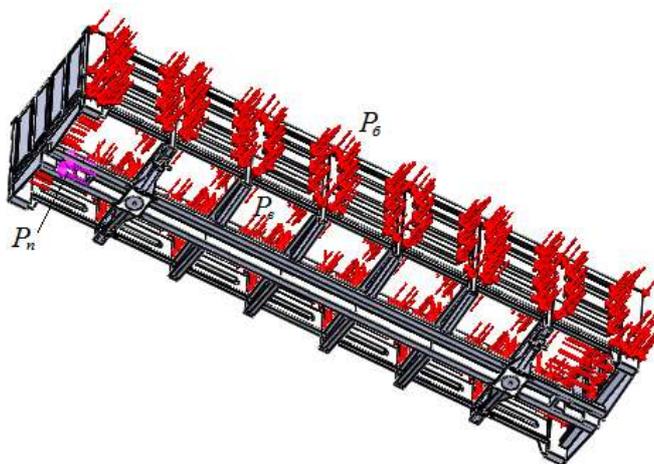


Рисунок 1 – Компьютерная модель прочности несущей базовой конструкции полувагона с приложенными нагрузками

При исследовании прочности полувагона в условиях нагрузок, соответствующих режиму «удар – сжатие», продольное усилие прикладывалось к заднему упору автосцепки, а с другой стороны уравнивалось силой инерции массы кузова. При моделировании прочности полувагона в условиях режима «растяжение – рывок» продольное усилие прикладывалось к передним упорам с одного конца вагона, а с другой уравнивалось силой инерции массы кузова. При составлении модели прочности несущей конструкции кузова полувагона при воздействии ремонтных нагрузок во внимание приняты различные схемы ее нагружения, когда модель прочности несущей конструкции кузова полувагона при действии силы тяжести уравнивается:

1) двумя реакциями в концевых частях одной шворневой балки и пятником с противоположной стороны вагона (рисунок 2);

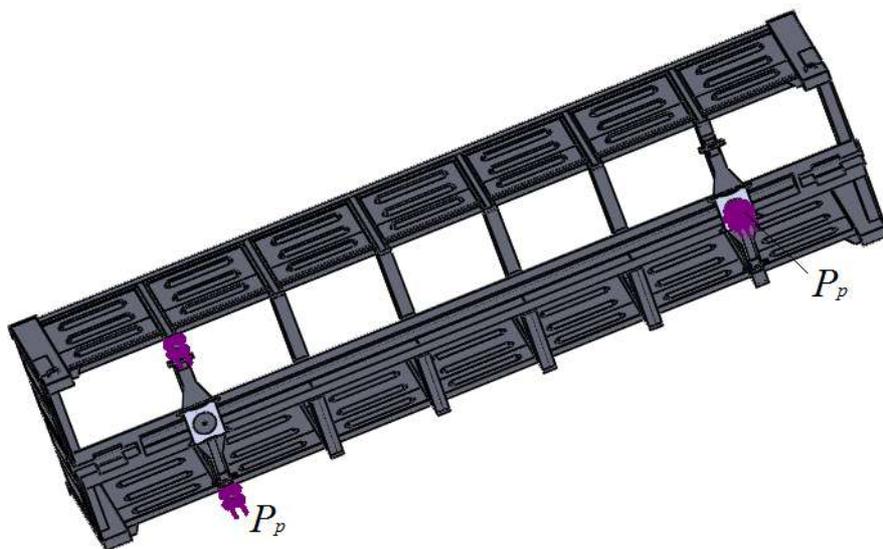


Рисунок 2 – модель прочности несущей конструкции кузова полувагона при действии силы тяжести уравнивается двумя реакциями в концевых частях одной шворневой балки и пятником с противоположной стороны вагона

2) реакциями в двух концевых частях шворневых балок, расположенных по диагонали вагона (без учета силы тяжести груза);

3) двумя реакциями в конечной балке в зонах на расстоянии 0,79 м от оси пути и пятником с противоположной стороны вагона.

Выводы: разработанную имитационную-расчетную адекватную пространственную компьютерную модель базовой конструкции полувагонов целесообразно использовать при моделировании различных случаев их эксплуатации, например при имитации динамических процессов, определении конструктивных напряжений соответственно нормативным расчетным случаям, а также определении ресурса. Модель будет полезна как при проектировании новых конструкций вагонов, так и при возможных расчетах соответствующих конструкций в различных технических состояниях.