

С.В. БЕСПАЛЬКО  
С.С. АНДРИЯНОВ  
МГУПС (Россия)

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОУДАРЕНИЙ ВАГОНОВ, ОБОРУДОВАННЫХ ЭЛАСТОМЕРНЫМИ ПОГЛОЩАЮЩИМИ АППАРАТАМИ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Створено програмне забезпечення для вивчення роботи еластомерних амортизуючих пристроїв для різних швидкостей зіткнення поїздів. Порівняння одержаних даних результатів моделювання з експериментальними демонструють їх відповідність.

Создано программное обеспечение для изучения работы эластомерных амортизирующих устройств для различных скоростей столкновений поездов. Сравнение полученных данных результатов моделирования с испытаниями демонстрирует их соответствие.

Software to investigate the elastomer absorbing devices work at various trains collision speeds is created. A comparison of the obtained simulation results with tests shows their good agreement.

Одной из важнейших задач, решение которой непосредственно влияет на технико-экономические показатели работы железнодорожного транспорта и определяет его конкурентоспособность на рынке транспортных услуг, является обеспечение безопасности движения вагонов и сохранности вагонного парка.

В значительной степени сохранность вагонов зависит от частоты и уровня действующих на них продольных сил, величина которых определяется характеристиками поглощающих аппаратов автосцепки. В существующих условиях эксплуатации наибольшие продольные силы возникают при маневровых соударениях и при переходных режимах движения поезда. Скорость соударения вагонов на сортировочных горках из-за несоблюдения правил выполнения маневровых операций достигает величины более 20 км/ч, что в свою очередь приводит к возникновению значительных сил, повреждению конструкций вагонов и перевозимых грузов.

Основным мероприятием по снижению продольной нагруженности подвижного состава является совершенствование энергопоглощающих устройств автосцепного оборудования. В настоящее время серийно используются, в основном, пружинно-фрикционные поглощающие аппараты, которые не в полной мере удовлетворяют требованиям современных условий эксплуатации. Основным из недостатков этих аппаратов является нестабильность силовых характеристик и вероятность заклинивания.

Все это вызывает необходимость создания новых конструкций поглощающих аппаратов повышенной энергоемкости, снижающих продольную нагруженность грузовых вагонов. Наиболее перспективной в настоящее время по совокупности экономических и технических показателей является конструкция поглощающего аппарата с использованием в качестве рабочего тела объемно-сжимаемого высоковязкого полимера (эластомера).

Для моделирования работы эластомерных поглощающих аппаратов в различных эксплуатационных условиях на кафедре «Вагоны и вагонное хозяйство» МИИТа была разработана математическая модель эластомерного поглощающего аппарата. Модель позволяет определять значение усилия в автосцепке по известной деформации аппарата. При этом учитывается зависимость силовой характеристики от скорости. Разработанная модель может также моделировать совместную работу эластомерного поглощающего аппарата с аппаратами других типов.

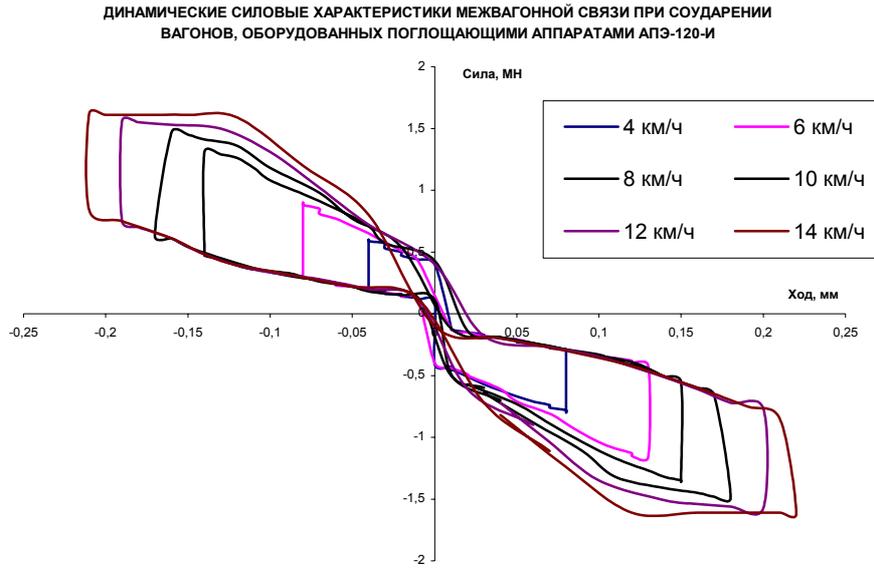
В результате работы был создан программный комплекс, с помощью которого на первом этапе была исследована работа поглощающих аппаратов на сортировочных горках при разных скоростях соударения вагонов. Рассматривался процесс маневрового удара вагона в неподвижный упор.

Для проверки правильности разработанной математической модели были проведены расчеты маневровых соударений вагонов с различными скоростями. Вагоны были оборудованы

эластомерными поглощающими аппаратами, спроектированными Брянским научно-производственным предприятием «Дипром» совместно с ВНИИЖТ и АО «БМЗ-Вагон». На рис. 1 показаны результаты расчетов при скоростях столкновения 4, 6, 8, 10, 12, и 14 км/ч. Также для проверки были проведены расчеты маневровых соударений вагонов, оборудованных пружинно-фрикционными поглощающими аппаратами ПМК-11-А. На рис. 2 показаны результаты расчетов при скоростях столкновения

4, 6, 8, 10, 12 и 14 км/ч. По результатам расчетов проанализированы зависимости энергоемкости от величины хода поглощающего аппарата. Сравнение результатов расчетов с экспериментальными данными показало их хорошее соответствие.

В настоящее время проводится работа по созданию математической модели для моделирования на ЭВМ других перспективных моделей поглощающих аппаратов автосцепки.



**Динамические силовые характеристики межвагонной связи при соударении вагонов, оборудованных поглощающими аппаратами ПМК-110-А**

