

В процессе изнашивания сплава хрупкие иглы Cu_6Sn_5 и Cu_3Sn дают массу осколков, попадающих в продукты износа, наиболее крупные из них оказывают абразивное воздействие на шейку вала, а также могут вызвать локальное повышение температуры, приводящее к схватыванию, при котором преобладает макроскопический адгезионный перенос и наваривание мягкого материала на поверхность более твердого. В процессе изнашивания модифицированного сплава образовавшиеся мелкие осколки Cu_6Sn_5 и Cu_3Sn оказывают полирующее действие на контактирующие поверхности, не вызывая появления интенсивного абразивного изнашивания.

Эффективность действия наноразмерной алмазосодержащей шихты объясняется не столько дисперсным упрочнением материала, сколько активным воздействием на процесс зарождения, формирования и роста центров кристаллизации материала. По-видимому, именно за счет высокой поверхностной активности частиц углеродного наноматериала происходит изменение морфологии сплава, что положительно сказывается на свойствах модифицированного подшипникового сплава.

Таким образом, модифицирование нанокompонентами позволяет улучшить характеристики традиционных подшипниковых материалов и создать новые с повышенными эксплуатационными свойствами.

УДК 629.463.62

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ «ПЛАТФОРМА – ТРУБЫ»*

А. В. ЗАВОРОТНЫЙ, И. А. ВОРОЖУН

Белорусский государственный университет транспорта

Особенностями перевозки труб большого диаметра на железнодорожном подвижном составе в соответствии с действующими правилами являются невозможность полного использования грузоподъемности вагонов и применение крепежных реквизитов одноразового пользования. Вопросам размещения и крепления труб на подвижном составе железных дорог посвящено много работ. Анализ литературных источников показал, что перевозку труб диаметром 1420 мм можно осуществлять не только в полувагонах, но и в специализированных вагонах, а также на четырехосных платформах оборудованных съёмными устройствами для размещения и крепления четырех и даже пяти труб указанного диаметра.

Нами рассмотрена схема размещения и крепления на железнодорожной платформе четырех труб диаметром 1420 мм. Методом математического моделирования исследовано влияние предварительного натяжения канатов крепления труб к железнодорожной платформе на величину динамических сил в процессе соударения вагонов. Установлено, что увеличение предварительного натяжения канатов в сочетании с усилением их жесткости приводит к повышению динамических воздействий на платформу и вагоны в процессе их соударения.

Предложенная схема размещения пяти труб предусматривает крепление труб каждого яруса продольными канатами непосредственно к железнодорожной платформе. Следовательно, с укладкой каждого последующего яруса труб угол наклона продольных канатов к полу платформы будет возрастать, что приведет к дополнительному нагружению канатов при соударении вагонов.

Целью работы является установление влияния жесткости канатов для продольного крепления труб к железнодорожной платформе на величину динамических сил в процессе соударения вагонов. В принятой схеме пять труб диаметром 1420 мм размещены на железнодорожной платформе в три яруса, а реквизиты крепления содержат стальные канаты с натяжными устройствами. Нижний ярус труб уложен на опоры, закрепленные на раме платформы. Между нижним и средним ярусами труб установлены промежуточные опоры, которые с помощью канатов прикреплены к раме платформы. Труба верхнего яруса размещена в седловине между трубами среднего яруса и прикреплена к ним

* Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект T07M-008).

продольными канатами. Поперечная обвязка охватывает три верхние трубы и прикреплена к промежуточным опорам. От продольного смещения трубы нижнего и среднего ярусов удерживаются канатами, закрепленными на торцах рамы платформы.

Исследовано влияния жесткости крепления верхней трубы к трубам среднего яруса на величину динамических сил в автосцепке и канатах крепления труб к платформе при разных скоростях соударения вагонов с использованием программы MathCAD 2001 Professional. Как показывают расчеты, увеличение жесткости элементов продольного крепления верхней трубы сопровождается снижением динамических сил в креплении. При этом наблюдается рост динамических сил в канатах продольного крепления труб среднего яруса, а величина динамических сил в канатах продольного крепления труб нижнего яруса практически не изменяется. Максимальные значения сил в канатах крепления соответствуют наибольшему продольному смещению труб относительно платформы.

УДК 697.922.564/.565

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ

С. В. ЗАХАРЧЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта

Одним из перспективных направлений развития тормозной техники является унификация тормозного оборудования, построенного на принципе конструктивного ряда. Анализ возможных вариантов создания унифицированного тормозного оборудования, отвечающего сегодняшним и перспективным требованиям, показал, что эту задачу целесообразно решать путем разработки конструктивного ряда тормозных приборов на базе воздухораспределителя 483 с сохранением его наиболее ценных качеств, таких как быстродействие, неистощимость, возможность установки различного давления в тормозном цилиндре путем переключения грузовых режимов, ступенчатый и бесступенчатый отпуск. Очевидно, что универсальный воздухораспределитель, предназначенный для работы на пассажирских и грузовых вагонах и локомотивах, также должен разрабатываться на основе воздухораспределителя 483. При этом его необходимо дополнить переключателем пассажирского и грузового режимов. Такой воздухораспределитель уже известен. Это воздухораспределитель 483П. Время наполнения тормозного цилиндра на пассажирском режиме определяется временем разрядки золотниковой камеры и составляет 5–6 с. Время отпуска на обоих режимах одинаково и определяется процессом выравнивания давления в рабочей и золотниковой камерах. Недостатками этого воздухораспределителя являются возможность самопроизвольного отпуска после разрядки золотниковой камеры при торможении и отсутствие ускорителя экстренного торможения.

Предлагаемый воздухораспределитель комплектуется с магистральной и главной частями воздухораспределителя 483. Магистральная часть принимается типовой, а особенностью конструкции главной части является увеличенный размер отверстий штока главного поршня. Отличительной особенностью воздухораспределителя является наличие режимной плиты, устанавливаемой на двухкамерный резервуар. Режимная плита содержит два режимных поршня, один ускорительный поршень, обратный клапан и переключатель пассажирского и грузового режимов. Все поршни подпружинены. На пассажирском режиме поршни под давлением воздуха, поступающего из тормозной магистрали через обратный клапан, перемещаются в одну сторону, а на грузовом – под действием усилия пружин – в противоположную. Штоки режимных поршней имеют два отверстия различного диаметра. В зависимости от режимов воздух проходит в запасный резервуар и тормозной цилиндр через соответствующие этим режимам отверстия. В результате время наполнения тормозных цилиндров при экстренном торможении на грузовом режиме составляет 16–20 с, а на пассажирском – 5–7 с. Шток ускорительного поршня имеет осевой и радиальный каналы. На ускорительный поршень с одной стороны действует давление воздуха, поступающего через обратный клапан из тормозной магистрали, с противоположной стороны – давление в тормозном цилиндре, усилие пружины и усилие, создаваемое давлением в тормозной магистрали на торец штока. Дополнительная разрядка тормозной магистрали обеспечивается только на пассажирском режиме при снижении давле-