

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 влияние 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-

ния темпом экстренного торможения и прекращается при достижении в тормозном цилиндре установленной нормы давления. Она происходит через осевой и радиальный каналы штока ускорительного поршня. При постановке на грузовой режим давление воздуха на поршни отсутствует, и под действием пружины они занимают крайнее положение.

Предлагаемый прибор удовлетворяет требованиям к воздухораспределителям грузовых и пассажирских вагонов, что позволяет ставить пассажирские вагоны с включенным тормозом в состав грузового поезда.

УДК 629.113.004.67

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПЕРЕЧНЯ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ

А. Н. КНЯЗЬКОВ, В. Н. КАТАРГИН

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

При формировании нормативов системы технического обслуживания (ТО) и ремонта ключевым моментом является определение рационального перечня операций ступеней ТО. При известных перечнях достаточно легко находятся многие другие нормативы, например, трудоемкость ступеней ТО, удельные затраты на ТО и др. Для определения перечня операций используются методы группировки операций в ступени. Однако они имеют ряд существенных недостатков, которые значительно сужают область их применения.

Рассмотрим применение технико-экономического метода (ТЭМ) для группировки операций в ступень ТО. На первом этапе определяется множество тех операций, которые должны быть включены в перечень операций ступени ТО. Затем при помощи ТЭМ определяется оптимальная периодичность проведения этой ступени ТО, т. е. операции включаются в ступень ТО априорно, а сам ТЭМ не позволяет обосновать решение о включении операции в перечень операций ступени ТО. Таким образом, ТЭМ позволяет определить оптимальную периодичность проведения обслуживания по группе операций, но он не может использоваться для определения перечней операций ступени ТО.

Как известно, выполнение ступеней ТО в руководствах по эксплуатации автомобилей и нормативно-технической документации рекомендуется с округленными периодичностями (2, 4, 10, 15 тыс. км). Более того, ступень ТО может выполняться с наработкой, отличающейся от рекомендованной периодичности ТО на $\pm 10\%$. Следовательно, определенная при помощи ТЭМ оптимальная периодичность ступени ТО практически никогда не выполняется, но при этом остается открытым вопрос об оптимальности состава перечня операций ступени ТО.

Известна целевая функция ТЭМ $C_{\Sigma\Sigma} = \sum_{i=1}^S C_{I_i} + \sum_{i=1}^S C_{II_i}$. Рассмотрим другую целевую функцию

$\sum_{i=1}^S \Delta C_i(l_{0\Sigma}) \rightarrow \min$, где ΔC_i – изменение суммарных удельных затрат; $\Delta C_i = C_i(l_{0\Sigma}) - C_{i \min}$, $C_i(l_{0\Sigma})$ – удельные затраты по i -й операции перечня, соответствующие групповой периодичности обслуживания; $C_{i \min}$ – удельные затраты по i -й операции перечня, соответствующие оптимальной периодичности обслуживания i -й операции.

Вышесказанное иллюстрируется на рисунке 1.

Доказано, что периодичности ТО, определенные по обеим целевым функциям ТЭМ, будут равны. Однако использование предлагаемой целевой функции позволяет:

- 1) количественно оценить обоснованность изменения периодичности проведения обслуживания операции;
- 2) группировать операции в перечень ступени ТО, используя строгие критерии, при этом, если учитывать последствия отказа элемента автомобиля, то метод также применим для элементов, обеспечивающих безопасность движения и экологичность;