

			С упрочнением	1,324
Сталь 30ХМ	950	750	Без упрочнения	1,3
			С упрочнением	1,82
Сталь 40ХН	980	785	Без упрочнения	1,44
			С упрочнением	2,015
Сталь 45ХН2МФА	1420	1275	Без упрочнения	1,844
			С упрочнением	2,581

1. Выполнен расчет осей колесных пар тележек трамваев GT-8D на выносливость с колеей трамвайных путей 1524 мм. Оценка применимости стали проводилась по величине общего коэффициента запаса прочности, которая: при известных фактических нагрузках, достоверности расчетной схемы и механических характеристик материала принимается 1,3...1,5; в случае приближенности расчетной схемы при отсутствии надлежащей проверки усилий и механических свойств – 1,5...1,8. Получено, что данному условию удовлетворяют стали 30ХМ, 40ХН и 45ХН2МФА, для которых общий коэффициент запаса прочности при наличии упрочняющей обработки составляет соответственно 1,82, 2,02 и 2,58. С точки зрения экономической целесообразности для изготовления осей рекомендуется сталь 40ХН ГОСТ 4543-71, прокат горячекатаный или кованный, диаметром 140 мм, обычной точности проката В по ГОСТ 2590, группы качества поверхности 1, вариант механических свойств 1, термически обработанный ТО, как наиболее широко применяемая в машиностроительном производстве.

2. Разработаны технические требования на изготовление осей. Определены дополнительные требования к качеству металла в условиях поставки. Рекомендовано упрочнение осей в виде накатки посадочных поверхностей, наклепа галтелей, чеканки межпосадочных поверхностей. Определены методы испытаний, маркировка, упаковка и поставка осей.

3. Разработана конструкторская документация на изготовление осей трамваев GT-8D с колеей трамвайных путей 1524 мм. Разработка конструкторской документации выполнена с учетом нормативных требований отечественного машиностроительного производства.

4. Разработан технологический процесс на изготовление осей трамваев GT-8D. При разработке технологии изготовления учтен опыт производства высоконагруженных деталей трансмиссий мобильных машин высокой единичной мощности.

В ближайшие 3-5 лет парк достигнет 110 таких машин, техническое состояние которых позволит эксплуатировать их в течение 10 и более лет.

УДК 629.113.012.8.004.58+681.3.087.4

А.А. Глазунова

## **ДИАГНОСТИКА ПОДВЕСКИ КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ХРУПКИХ И ЖИВЫХ ОБЪЕКТОВ**

*Институт механики и надежности машин НАН Беларуси  
г. Минск, Беларусь*

При транспортировке автомобильным транспортом хрупких и живых объектов, в данном случае инкубационных яиц, как показывает практика, на транспортируемый

груз оказывают влияние как внешние нагрузки, такие как удары, вибрации, температура, так и показатели самого объекта транспортирования.

Специфика транспортируемого груза привела к применению контейнеров с защитой от вибраций и ударов, содержащих так называемую систему вторичного подрессоривания, а именно подвеску, составляющую комбинацию упругих и демпфирующих элементов, расположенных между транспортируемым объектом и основанием транспортного средства. Исправная подвеска обеспечивает требуемую защиту от вибраций и ударов, плавность хода. При неисправной подвеске ухудшается сохранность груза. Существуют методы и средства диагностики отдельных узлов подвески, которые диагностируют лишь на стационарных специализированных стендах. Например, такие методы, как диагностика демонтированных амортизаторов на стенде, где к амортизатору прикладывают силу, меняющуюся по сиусоидальному закону, записывают графическую зависимость силы сопротивления от перемещения, получают характеристику амортизатора.

Целью настоящей работы является диагностика технического состояния подвески контейнера для транспортировки хрупких и живых объектов без ее разбора, т.е. определение работоспособности, выбор критериев ее оценки, разработку метода определения контролируемых параметров.

Средства измерения: виброизмерительные датчики ДН-3, виброметр ВШВ-003, балластные грузы, линейка, фиксирующие устройства.

Объект исследования: контейнер для транспортировки хрупких и живых объектов, содержащий полки для размещения транспортируемых хрупких грузов; подвеску, которая включает в себя демпферы вязкого трения, демпферы сухого трения, параллелограммный механизм. Для перемещения контейнер обеспечен колесами.

Средства испытания: СИТ (станция испытательная транспортирования)

Порядок выполнения работы:

- 1) визуально осмотрели детали в сопряжении подвески;
- 2) определили упругие свойства подвески (в статическом состоянии);
- 3) зафиксировали диаграмму колебаний (вынужденных и свободных);
- 4) по результатам измерения отклика системы построили резонансную кривую.

Таким образом, сравнивая параметры колебаний подрессоренных и неподрессоренных масс с эталонными сделали вывод о техническом состоянии подвески.

УДК 621.81:621.192

**С.П. Руденко, В.Д. Василенок**

## **ПОВЫШЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ТРАМВАЙНЫХ ОСЕЙ**

*Белорусский национальный технический университет  
Института механики и надежности машин НАН Беларуси  
Минск, Беларусь*

УП «Минскгорэлектротранс» для проведения исследований были представлены образцы осей трамвайного вагона. Работа выполнялась с целью установления причин разрушения оси и разработки рекомендаций по повышению их срока службы. Решались следующие задачи: выполнить анализ технической документации; провести металлографический анализ образцов осей, включающий: фрактографический анализ поверхности излома оси отечественного производства; макро- и микроисследования;