

УДК 629.4.001

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА  
НА ОСНОВАНИИ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ

С. В. МАКЕЕВ, А. Э. БАРАНКЕВИЧ, \*О. В. ХОЛОДИЛОВ  
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
«СЕКО»

\*Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТРАНСПОРТА»  
Гомель, Беларусь

Для расчета критериев надежности подвижного состава используют большое количество различных экспериментальных методов измерения напряженно-деформированного состояния (НДС) [1, 2]. В настоящее время для определения технического состояния грузовых вагонов широко применяются тензометрические методы.

На первом этапе, при проведении исследований НДС элементов конструкции вагона с использованием тензометрического метода, разрабатывается схема расположения тензометрических датчиков на исследуемой конструкции.

Производится подготовка объекта к испытаниям, заключающаяся в наклейке тензометрических датчиков на объект.

Далее производится подключение датчиков к преобразователю электрического сопротивления в механическое напряжение. В качестве преобразователя используется универсальная система сбора данных для лабораторных и стендовых испытаний *MGCPlus* (производство компании *HBM*, Германия).

На следующем этапе проводятся различные виды нагружений вагона, в ходе которых, при помощи программного обеспечения для профессиональной обработки и анализа результатов измерений *Catman* (программный продукт компании *HBM*) с помощью системы сбора данных *MGCPlus*, организуется сбор, обработка, визуализация и анализ, получаемых в ходе измерений, данных.

Методика оценки технического состояния грузовых вагонов включает в себя проведение:

- исследований на ремонтные нагрузки;
- исследований на действие квазистатических нагрузок;
- ходовых динамических исследований;
- измерений динамических напряжений в элементах конструкции полувагона при проведении ходовых прочностных исследований.

На основании полученных осциллограмм деформационных процессов (рис. 1) определялись напряжения в несущих элементах вагонных кон-

струкций, которые сравнивались со значениями контролируемой характеристики (параметра), установленными в соответствующем нормативном документе.

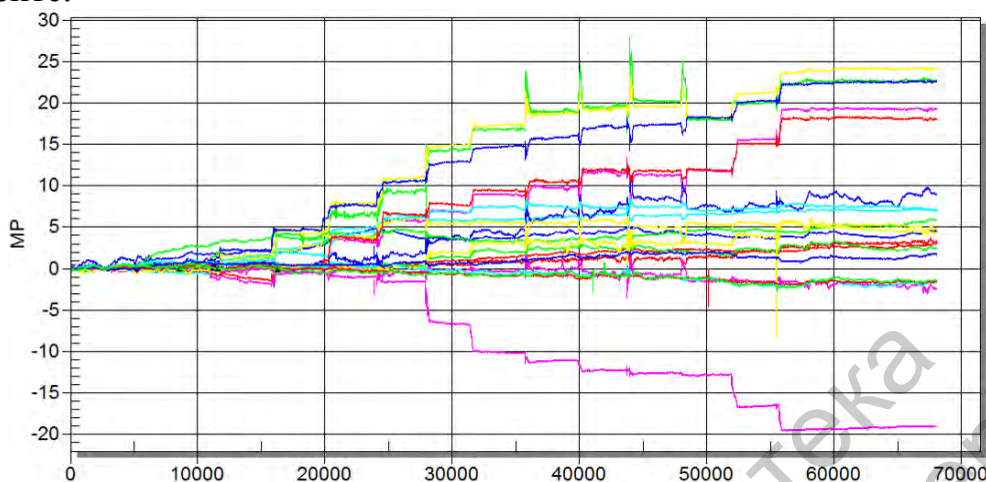


Рис. 1. Осциллограммы деформационных процессов при загрузке вагона до полной грузоподъемности

В ходе исследований регистрировались следующие показатели:

- коэффициенты вертикальной и горизонтальной динамики;
- горизонтальные (рамные) силы, действующие от колесной пары на рельсы;

напряжения в несущих элементах полувагона;

рамные силы в долях осевой нагрузки.

На основе полученных данных могут быть рассчитаны следующие критерии надежности грузового вагона:

- коэффициент устойчивости колеса от схода с рельсов;
- коэффициент устойчивости вагона от опрокидывания при движении по кривым участкам пути;
- пределы выносливости;
- коэффициент запаса усталостной прочности элементов рамы и кузова вагона.

Полученные результаты можно использовать для оценки вероятности безотказной работы вагона в течение заданного времени эксплуатации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Савчинский, Б. В.** Критерии оценки надежности железобетонных пролётных строений автодорожных мостов / Б. В. Савчинский // Наука и прогресс транспорта. Вестн. Днепропетров. национ. ун-та ж.-д. тр-та. – 2007 – № 19. – С. 229–231.

2. **Рябцев, В. Н.** Стохастический подход к оценке надежности и остаточного ресурса / В. Н. Рябцев // Наука и техника. Сер. 2. Строительство. – № 5. – 2014 – С. 24–29.