

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ТЕНЗОМЕТРИИ
ДЛЯ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

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

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

Безопасность на железнодорожном транспорте в большей мере зависит от надежности агрегатов, узлов и деталей подвижного состава (ПС).

Надежность ПС, свойство его выполнять заданные функции, сохраняя эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или установленного пробега, обеспечивается правильным проектированием и расчетом, точным изготовлением и сборкой, рациональной эксплуатацией и техническим обслуживанием, своевременным и высококачественным ремонтом.

За время эксплуатации вагоны расходуют свой технический ресурс, поэтому его необходимо со временем восстанавливать. Вагоны относятся к обслуживаемым, ремонтируемым объектам и рассчитываются на регламентируемые условия эксплуатации, однако, время работы каждого из них до первого отказа или между отказами оказывается различным, что свидетельствует о неоднородности прочностных свойств вагонов и неравномерности их нагрузок в эксплуатации. Такие особенности недостаточно учитываются обычными расчётами по допускаемым напряжениям, и остается неясным, какова же вероятность безотказной работы в течение заданного времени эксплуатации. Решение этих задач возможно путем создания более совершенных методов оценки зависимостей и определений показателей критериев надежности состояния вагонов.

Критерием надежности по показателям прочности обычно служит напряженное состояние, которое, однако, не может быть оценено прямыми методами. Как правило, напряженное состояние определяется через деформации или какие-либо эффекты, сопутствующие изменениям напряжения (изменения оптических или магнитных свойств, частотных характеристик и т. п.). Для перехода к напряжениям используют специальные зависимости, связывающие напряжения и деформации материала.

Напряженно-деформированное состояние (НДС) конструкции определяется расчётными и экспериментальными методами в виде распределения напряжений, деформаций и перемещений в конструкции и является основанием для оценки статической прочности. При расчётах НДС определен-

ным образом идеализируется расчётная схема. Различают общее и местное НДС. При расчётном методе исследования местного НДС вид нагрузки может быть определён из предшествующего расчёта общего НДС. Результаты расчёта должны подтверждаться экспериментально [1].

Изменение НДС конструкций может быть вызвано множеством причин: плохое качество материалов, просчеты в проектировании нагрузок и многие другие.

Среди экспериментальных методов измерения деформаций методы тензометрии, обладая оптимальным сочетанием характеристик, получили широкое применение [2]. Они обеспечивают выявление причин разрушений по результатам исследования НДС элементов конструкции, позволяют находить наиболее оптимальные и совершенные конструктивные решения, изучать влияние различных технологических факторов на прочность конструкций [3].

Методы и средства тензометрии при проведении исследования НДС конструкций должны обеспечивать:

- широкий диапазон измерения пластических деформаций;
- измерения на ограниченных участках в зонах концентрации напряжений при измерительной базе 0,5...5 мм, а также на элементах из макронеднородных материалов при размерах базы более 50...100 мм;
- необходимую точность и надежность при статическом, циклическом и динамическом тензометрировании с частотами до нескольких десятков, кГц;
- выполнение измерений в климатическом диапазоне температур;
- высокую стабильность, постоянство масштаба измерений и относительную независимость от внешних воздействий в течение длительного времени (месяцы и годы);
- возможность автоматической дистанционной регистрации деформации во многих точках конструкции.

Тензометрические исследования имеют большое значение вследствие усложнения форм и условий эксплуатации конструктивных элементов, поскольку при этом существенно снижаются точность и достоверность инженерных расчетов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Мехеда, В. А.** Тензометрический метод измерения деформаций: учеб. пособие / В. А. Мехеда. – Самара : Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2011. – 56 с.
2. Тензорезисторный метод в испытаниях инженерных конструкций / О. Л. Бандин [и др.] // Обследование, испытание, мониторинг и расчет строительных конструкций зданий и сооружений: сб. науч. тр. – М. : АСВ, 2010, С. 11–14.
3. **Дайчик, М. Л.** Методы и средства натурной тензометрии: справочник / М. Л. Дайчик, Н. И. Пригоровский, Х. Хуршудов. – М. : Машиностроение, 1989. – 240 с.