

10 мм, другий – знос накладки до товщини 2 мм. Розміри бобишок 30×20×8 мм. Матеріал фрикційного клина – сталь марки 20Л.

Розрахункова схема фрикційного клинового гасника коливань за Шадуром «Вагони, 1980 г» передбачає два варіанти прикладання зусиль – при русі клина вгору та вниз. До клина прикладаються зусилля: з боку підклинкової дворядної пружини, від взаємодії клина та надресорної балки, від взаємодії клина та фрикційної планки, сили тертя між поверхнями які труться.

Твердотільне моделювання виконувалося в системі автоматизованого проектування *SolidWorks*. Розрахунок напружено-деформованого стану зроблено в програмному комплексі *FEMAP*. Максимальні напруження в конструкції запропонованого фрикційного клина, що виникають при дії навантажень за I та III розрахунковими режимами, не перевищують допустимих. Максимальні напруження в тілі фрикційного клина за I розрахунковим режимом становлять 104 МПа, а за III – 67 МПа, при дії зусиль за схемою «рух клина вниз». Максимальні напруження в повномірній змінній накладці, що виникають при дії навантажень за I розрахунковим режимом становлять 59 МПа, за III – 38 МПа, а в зношеній змінній накладці відповідно 110 МПа та 71 МПа, при дії зусиль за схемою «рух клина вгору».

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕЛЕЖЕК КВЗ-ЦНИИ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Коновалов Е.Н., Пулято А.В., Пастухов М.И., Чернин Р.И., Белогуб В.В.,
Буйленков П.М., Афанаськов П.М.**

Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(БелГУТ), г. Гомель, Республика Беларусь

*E.N. Kanavalau, A.V. Putsiata, M.I. Pastukhou, R.I. Charnin, V.V. Belahub, P.M. Builiankou,
P.M. Afanaskou Technical condition of bogie KVZ-TSNII after longer operation.*

A set of studies was conducted to determine the technical condition of passenger wagon cars after long-term operation in order to determine the possibility of extending their service life.

В настоящее время самыми распространенными из тележек пассажирских вагонов, находящихся в эксплуатации на территории стран постсоветского пространства, являются тележки КВЗ-ЦНИИ (ТВЗ-ЦНИИ) различных модификаций. Модификации этих тележек, прежде всего, отличаются конструктивным исполнением места крепления и конструкцией люльчатого подвешивания. Тележки данной конструкции выпускаются и сегодня с незначительными изменениями.

Пассажирские тележки КВЗ-ЦНИИ (ТВЗ-ЦНИИ) постройки с 1 сентября 1990 года имеют нормативный срок службы – 28 лет. В настоящее время на Белорусской железной дороге в эксплуатации находится большое количество этих тележек, при этом с 01.09.2018 начал истекать их нормативный срок службы, что неизбежно приводит к исключению тележек из инвентарного парка и закупке большого количества новых.

Многолетний опыт обследования технического состояния вагонов и тележек после длительной эксплуатации сотрудниками отраслевой научно-исследовательской лаборатории «Технические и технологические оценки ресурса единиц подвижного состава» (ОНИЛ «ТТОРЕПС») показывает, что указанный в технических условиях срок службы зачастую далек от предельного, это связано с запасом прочности, заложенном при проектировании конструкции, а также с особенностями эксплуатации.

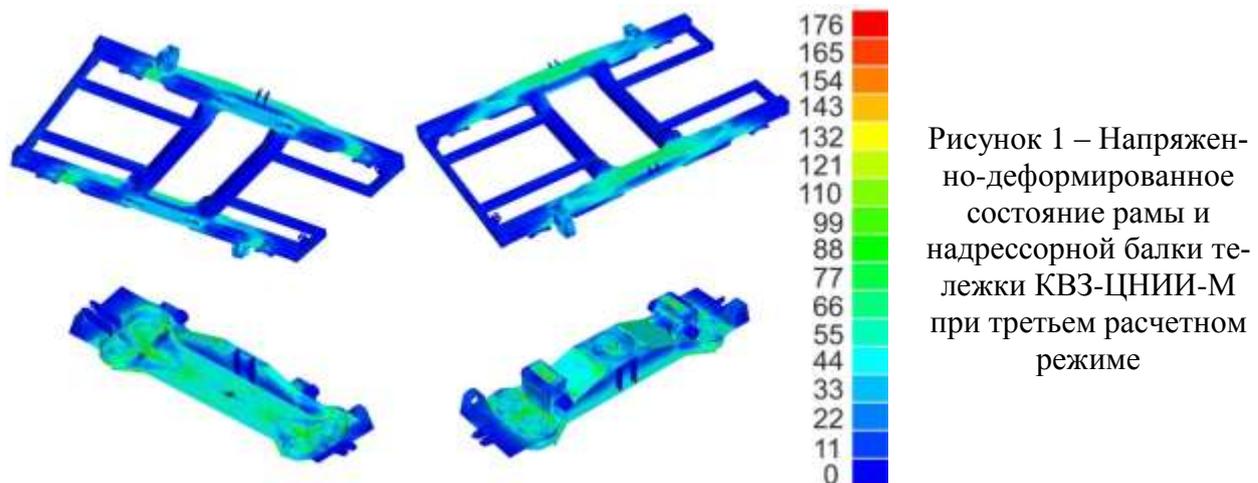
В период с 2015 по 2018 год проведено обследование 2294 тележек пассажирских вагонов. Из общего количества 12 % обследованных тележек построены после 01 сентября 1990 года, из которых 78 % находятся в удовлетворительном техническом состоянии. Об-

следование технического состояния методами неразрушающего контроля и изучение условий эксплуатации позволило выявить ряд зон, подверженных коррозионным повреждениям в наибольшей степени:

- области крепления опорных плит шпинтонов с наружной и внутренней стороны основной продольной балки рамы тележки, а также области крепления основных поперечных балок, кронштейнов поводка и гасителя колебаний;
- области сочленения продольных вспомогательных балок рамы с основными поперечными балками;
- опорные поверхности надрессорной балки.

Стоит отметить, что основные коррозионные повреждения образуются со служебной стороны вагона в зоне расположения фановой трубы, с котловой стороны вагона коррозионные повреждения элементов металлоконструкции рам и надрессорных балок тележек пассажирских вагонов, как правило, незначительны.

Сотрудниками лаборатории установлены фактические значения толщин металлоконструкции рамы и надрессорной балки пассажирской тележки после 28 лет эксплуатации и выполнен комплекс виртуальных расчетов для установления соответствия конструкции требованиям нормативной документации [1]. Разработанные трехмерные конечно-элементные модели рам и надрессорных балок предусматривают возможность дифференцированного учета наихудших ситуаций деградации металлоконструкции, установленной по результатам обследования технического состояния. Силовые и граничные условия при выполнении прочностных расчетов ходовых частей вагона оценивают их при трех расчетных режимах. На рис. 1 приведена картина распределения полей напряжений (в МПа) в металлоконструкции рамы и надрессорной балки тележки КВЗ-ЦНИИ-М при третьем нормативном расчетном режиме.



В результате проведенного расчета на прочность рам и надрессорных балок пассажирских тележек КВЗ-ЦНИИ-І и КВЗ-ЦНИИ-М постройки после 01.09.1990 с учетом реального физического состояния тележек установлено, что прочность при всех расчетных режимах удовлетворяет нормативным требованиям [1], что является одним из критериев для возможности продления их срока службы и переходу к натурным испытаниям типовых представителей данных тележек и исследованию химического состава и физико-механических характеристик металла из которого они изготовлены.

Список литературы

1. Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). – М. – ГосНИИВ: ВНИИЖТ, 1983. – 260 с.