

В числе мероприятий, облегчающих вписывание экипажа локомотива в кривую, практикуется устройство поперечных разбегов колесных пар или применение бандажей с гребнями уменьшенной толщины. Существенным отличием экипажной части тепловозов серий ЧМЭЗ и ТМЭ1 от других серий тепловозов, эксплуатируемых на Белорусской железной дороге, с аналогичной осевой формулой является отсутствие разбега колесных пар, который может составлять от 14 до 28 мм.

Характерно, что применение бандажей с гребнями уменьшенной толщины средних колесных пар трехосной тележки нашло применение на электровозах серии ЧС2. Так, толщина гребней средней колесной пары на электровозе ЧС2 уменьшена до 23 мм. Также необходимо отметить, что в буксовых узлах электровоза ЧС2 и тепловозов серий ЧМЭЗ и ТМЭ1 применяются двухрядные сферические подшипники качения, использование которых предполагает отсутствие осевого разбега колесной пары.

Для решения проблемы образования трещин в центрах и бандажах колесных пар тепловозов серий ЧМЭЗ и ТМЭ1 и выработки практических рекомендаций повышения их эксплуатационной надежности в дальнейшем предполагается проведение более детального исследования вписывания тепловоза в кривые, а также выполнение анализа прочности указанных элементов колесных пар.

Таким образом, на данном этапе анализа статистических данных и предварительных расчетов можно дать некоторые рекомендации по увеличению эксплуатационной надежности элементов колесных пар тепловозов серий ЧМЭЗ и ТМЭ1 в рамках требований действующей нормативно-технической документации, регламентирующей ремонт и эксплуатацию данных тепловозов: при полном освидетельствовании колесных пар межбандажное расстояние следует выдерживать в пределах $1440^{\pm 3}$ мм; при полном и обычном освидетельствовании – производить обточку бандажей колесных пар по профилю ДМеТИ ЛР; при ремонтах ТР-3, КР-1, КР-2 – обеспечивать равномерную запрессовку сайлент-блока в буксовый балансир, что позволит ему в процессе эксплуатации поворачиваться на максимальный угол и тем самым облегчит условия вписывания в кривые.

УДК 629.463: 004

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕЧЕНИЙ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Т. В. ЗАХАРОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Э. С. ЛАСЕВИЧ

Минский вагонный участок, Республика Беларусь

При расчете на прочность грузовых вагонов необходимо знать геометрические характеристики сечений (ГХС): площади, осевые и центробежные моменты инерции, моменты сопротивления, координаты центров масс. Расчет определения ГХС стержневых и пластинчатых элементов кузовов и сечений тележек является достаточно трудоемким и требует значительных затрат времени.

Известны различные методы определения ГХС путем разбивки на прямоугольные и базовые элементы. Конструирование новых перспективных вагонов или модернизация предполагают изменение конфигурации профилей элементов. При многократном изменении параметров сечения целесообразным является определение ГХС по координатам точек методом разбивки на треугольные элементы.

На кафедре «Вагоны и вагонное хозяйство» БелГУТа имеется программа определения ГХС плоских сечений по координатам переломных точек с выдачей изображения сечения в координатной сетке на экран монитора и на печать. Однако корректировка параметров сечения предполагает ввод координат точек заново, а результаты расчета выводятся только на экран и на печать, но не сохраняются в памяти компьютера.

Сохранение параметров и ГХС в памяти компьютера позволяет быстро корректировать координаты точек по сравнению с полным пересчетом и значительно уменьшает время на расчеты.

Поэтому разработаны алгоритм и программа, позволяющая автоматизировать трудоемкую работу по вычислению геометрических характеристик сечений. При расчете сечение представляется совокупностью варьируемых треугольников.

Программа составлена на языке Паскаль. По уровню автоматизации и быстродействию она превосходит ранее составленную на языке Бейсик программу, которая не позволяет корректировать и хранить информацию.

Исходная информация для работы программы задается в виде количества узловых точек, составляющих контур сечения, и двух массивов чисел, соответственно со значением абсцисс и ординат узловых точек. Система координат узловых точек должна быть выбрана таким образом, чтобы ось абсцисс проходила по крайним нижним точкам сечения, а ось ординат – по крайним левым габаритным точкам. Таким образом, все сечение должно находиться в первой четверти при общепринятом направлении осей.

Нумерация узловых точек контура производится таким образом, чтобы начальная и конечная точка сечения контура находились на оси ординат. Направление обхода контура сечения производится так, чтобы толщина сечения находилась с левой стороны. При необходимости исключения из сечения некоторой области задается нулевая толщина.

Возможно варьирование координат точек, что позволяет изменять форму сечения и выбирать наиболее рациональную по конструктивным и технологическим соображениям.

Работа программы проверена на достаточном числе различных сечений кузова полувагона. Достоверность полученных результатов подтверждена сравнением ручного расчета с машинным.

Применение разработанной программы даст возможность корректировки параметров сечений, сохранения упорядоченных массивов ГХС грузовых вагонов различных типов. Это позволит уменьшить трудоемкость и сократить время при выполнении многократных расчетов, целью которых является выбор более совершенной конструкции вагона и снижение металлоемкости при обеспечении достаточной прочности.

УДК 629.463.12

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ОГРАЖДЕНИЯ КУЗОВА КРЫТОГО ВАГОНА С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ

В. Н. ИЩЕНКО, Н. С. БРАЙКОВСКАЯ, В. Е. ОСЬМАК

Государственный экономико-технологический университет транспорта, г. Киев, Украина

Составной частью железнодорожного транспорта является изотермический подвижной состав, обеспечивающий перевозку продовольственных скоропортящихся и не скоропортящихся грузов, которые требуют защиты от резких перепадов температур и атмосферных осадков. Значительную часть этих грузов перевозят вагоны с утепленным кузовом, переоборудованные с грузовых вагонов рефрижераторных секций, и вагоны-термосы. Учитывая, что срок службы этих вагонов приближается до критического, возникает необходимость в их обновлении и создании парка крытых вагонов с теплоизоляцией.

Новейшие технологии, которые используются в изготовлении изотермического подвижного состава, направлены на усовершенствование конструкции вагона и способа создания теплоизоляционного слоя в ограждении кузова. Эффективность использования новейших внедрений на теплозащитные свойства кузова и на их изменения в процессе эксплуатации предлагается исследовать и проанализировать на основе создания теплотехнической модели конструкции ограждения вновь строящихся крытых вагонов с теплоизоляцией.

Разработанная теплотехническая модель предусматривает разделение локальных теплоизоляционных групп на три уровня: группа сплошной изоляции, тепловых мостиков и уплотнения. Это разделение дает возможность оценить влияние каждой группы на общие теплотехнические характеристики вагона с последующим уменьшением их негативных качеств на основные процессы теплообмена через ограждения кузова.

Суммарный теплообмен между грузовым помещением вагона и внешней средой происходит через локальные участки теплозащитных групп ограждения кузова за счет кондуктивной пере-