

сколько ни одно из существующих решений не позволяет полно описать напряжения и деформации обода и спицы, то была предложена новая теоретическая модель. Модель получена методом конечных элементов на основе теории толкостерных криволинейных стержней.

В данной модели в качестве конечного элемента выбран тонкостенный криволинейный конечный элемент (ТККЭ), представляющий собой участок обода между двумя соседними спицами. К одному из концов этого элемента прикреплен одномерный линейный элемент – спица, работающая только на растяжение. Положение спицы характеризуется координатами точки крепления и углами наклона спицы в продольной и поперечной плоскостях. Такими же параметрами характеризуется и внешняя нагрузка.

Для ТККЭ были записаны: уравнение совместности перемещений узлов ТККЭ; уравнение равновесия ТККЭ; составляющие усилия натяжения спиц в матричной форме. Объединяя указанные уравнения, было получена матрица напряженно-деформированного состояния ТККЭ в развернутой и компактной формах.

Полученная модель может эффективно использоваться при исследовании спицевых колес. С помощью модели были получены и экспериментально проверены функции влияния единичного оборота вилпелля на изменение торцевого и радиального отклонений обода. Эти функции описаны набором коэффициентов. Погрешность полученных результатов не превышает 3% по радиальному отклонению и 5% – по торцевому отклонению.

В.А.Пасечник, А.А.Пасечник,
А.В.Кривошеев

Обеспечение качества и надежности сборки изделий с деталями невысокой жесткости

При сборке многоэлементных изделий с деталями невысокой жесткости для достижения требуемых показателей их качества решаются ряд специфических задач. Наиболее типичными представителями изделий такого класса являются спицевые колеса (СК) одноколейных транспортных средств.

Исследования показывают, что эксплуатационные характеристики колеса в, в первую очередь, долговечность, существенно зависят от силовых показателей качества СК, а максимальные эксплуатационные ха-

характеристики колеса будут достигнуты при соответствии торцевого и радиального биения допуском, среднего натяжения спиц - оптимальному натяжению спиц, минимальном разбросе натяжения спиц.

Сформулируем две стратегии достижения требуемых параметров качества СК.

1) стратегия наивысшей производительности.

При этой стратегии учитываются только ограничения по геометрическим показателям качества. Силовые показатели не регламентируются. Для повышения производительности последовательного центрирования необходимо минимизировать количество перетягиваемых спиц, а при параллельном центрировании - минимизировать разность изменения оборотов ниппельных гаек.

2) стратегия наивысшего качества.

При этой стратегии устанавливаются ограничения на торцевое и радиальное биения, устанавливается уровень среднего натяжения спиц. Наивысшее качество СК обеспечивается минимально возможным разбросом натяжения спиц.

В.А.Пасечник, В.Н.Давыгора

Измеритель натяжения спиц велосипедных колес

Эксплуатационные и механические характеристики спицевого колеса зависят в первую очередь от уровня и равномерности натяжения всех спиц. Существующие устройства для измерения натяжения спиц либо не обладают достаточной точностью, либо не приспособлены к автоматизированным измерениям. Разработанное устройство для измерения натяжения спиц спицевого колеса (положительное решение по заявке на изобретение № 4933473 от 05.05.1991 г.) позволяет повысить надежность и точность измерений.

Это достигается тем, что в устройстве, состоящем из тензобалки с установленными на ней тензодатчиками и опор для спиц с профильными канавками, тензобалка кинематически связана с промежуточным элементом и двумя роликами, жестко закрепленными в корпусе; промежуточный элемент выполнен в виде самоустанавливающегося мостика с тремя роликами, два из которых кинематически связаны с тензобалкой и охватывают тензодатчики, установленные на ней, а третий ролик распо-