

*Университетская наука – 2017***РАЗРАБОТКА ОПТИМИЗИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ
РАСЧЕТА И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОЛНОВЫХ
ПРЕЦЕССИОННЫХ ПЕРЕДАЧ С ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ (ВПШТК)**

М. В. Маргулис, д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»,
Я. О. Гордиенко, аспирант, ГВУЗ «ПГТУ»

Известно, что волновые передачи с телами качения являются наиболее экономичной разновидностью волновых передач по массогабаритным параметрам и КПД. Это достигается заменой зубчатого зацепления шаровым, практически исключая трение скольжения и повышающим КПД и надежность передачи за счет исключения гибких звеньев. В связи с этим актуальна разработка и оптимизация высокоэкономичных приводов с использованием волновых передаточных механизмов с телами качения.

В работе авторами представлен общий подход к оптимизации основных конструктивных параметров основных звеньев ВПШТК с целью снижения массогабаритных параметров передаточных механизмов и повышения их эксплуатационных характеристик.

В результате проведенных аналитических исследований определена оптимальная величина угла нутации передачи, обеспечивающая равномерное, без заклинивания, движение тех качения вдоль периодических дорожек качения (ПДК). Диапазон охватываемых передаточных чисел от 4.5 до 4950.

Определено оптимальное соотношение кривизны ПДК и ТК, которое позволяет минимизировать массогабаритные параметры механизма, без снижения его несущей способности. Рассчитанная величина этого соотношения комплексно учитывает влияние всех геометрических параметров передачи: угла нутации, кривизны ПДК, угла наклона фронта ПДК, число периодов ПДК.

Приведенная методика определения допускаемых контактных напряжений комплексно учитывает особенности геометрии передач, используемые материалы, твердость поверхностного слоя контактирующих поверхностей основных звеньев ВПШТК, необходимую долговечность передач и наличие проскальзывания в зацеплении ПДК и телами качения.

В работе приведены аналитические и графические зависимости для определения величины проскальзывания в зацеплении в зависимости от передаточного числа механизма, и аналитически доказано, что с ростом передаточного числа механизма величина проскальзывания уменьшается, что приводит к увеличению КПД и долговечности механизма.

На основании теоретических и экспериментальных исследований изготовленного опытного образца разработана методика по оптимизации контакта тел качения и ПДК с целью улучшения условий работы тел качения (оптимизация углов давления), сокращения времени необходимого для приработки изделия. Приведены зависимости, показывающие влияние точности изготовления контактирующих поверхностей ПДК и ТК и размерного износа производящего инструмента на положение точки первоначального контакта тел качения.

Представлены рекомендации по выбору материалов основных звеньев ВППТК и видов их термической обработки.

Описана технология изготовления основных звеньев ВППТК. Приведены различные варианты механической обработки ПДК, как наиболее трудоемких элементов, в зависимости от технологических возможностей предприятий-изготовителей и вида термической обработки.

РАЗВИТИЕ ВИБРОЦЕНТРОБЕЖНОЙ АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ

В. А. Барсуков, канд. техн. наук, доц., ГВУЗ «ПГТУ»

Совершенствование виброабразивной обработки незакрепленных деталей для повышения производительности процесса можно достичь решением каждого в отдельности либо совместно двух вопросов: интенсификацией абразивного воздействия на детали или увеличением количества одновременно обрабатываемых деталей. Решение каждого из этих вопросов оптимизацией технологических параметров связано с необходимостью повышения энергии струйного воздействия на детали. Однако такой прием оказывается малоэффективным в связи с одновременным ростом скоростей обрабатываемых деталей, движущихся в газожидкостном потоке за счет передачи ему энергии струй. Выявление технологических режимов для обработки различных деталей целесообразно проводить на конечном этапе создания процесса, т.е. на оптимальной конструкции рабочей камеры. Вместе с тем, не всегда правомерна оптимизация конструкторских параметров без учета технологических особенностей процесса.

При оптимизации конструкторских параметров решалась компромиссная задача создания максимально возможного перепада скоростей абразивных частиц с деталями и увеличения их загрузки в рабочей камере. Очевидно, что наибольшей интенсивности обработки свободным абразивом можно достигнуть приближением процесса к