

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РОЛИКОВЫХ ПЕРЕДАЧ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО И СФЕРИЧЕСКОГО ТИПОВ

Е.С. ФИТЦОВА, М.Е. ЛУСТЕНКОВ

Cylindrical and spherical gears with intermediate rolling bodies with roller rolling elements allow applying on their basis reducers for working in constrained diametrical sizes and also increasing the load capability of transmissions. Power loss reduction occurs due to application of composite rollers and partial replacement of sliding friction by rolling. The use of composite cams improves transmission durability, as it becomes possible to wear compensation treadmills control their relative positions during operation

Ключевые слова: передача, редуктор, тело качения

Одной из тенденций современного машиностроения является широкое использование возможностей частотного регулирования приводов, однако потребность в надежном механическом приводе остается актуальной. Редуцирующие механизмы используют все промышленные предприятия Республики Беларусь, также они применяются для решения некоторых специальных инженерных задач. Однако крупных специализированных предприятий по выпуску редукторной техники на территории нашей страны нет.

В последнее время разработчики приводной техники все чаще обращают внимание на механические передачи новых типов, так как традиционные типы передачи (например, зубчатые) не всегда удовлетворяют поставленным требованиям (малогабаритность, высокая нагрузочная способность) и могут обеспечить небольшой диапазон требуемых передаточных чисел. Уникальной разработкой в области силовых зацеплений являются передачи с промежуточными телами качения (ППТК). Применение тел качения для передачи нагрузки началось более века назад, их системные исследования - более 40 лет назад. Более двадцати лет они применяются в России, в основном, в добывающей отрасли промышленности.

Результаты проведенного исследования отечественного рынка редукторов показали, что в Республике Беларусь ППТК не производится и не продается, хотя по сравнению с любой другой передачей, при равных передаточных числах и крутящих моментах, данный тип передачи меньше по габаритам в 2 – 6 раз в зависимости от типоразмера, что делает ее подходящей для применения в условиях ограниченных диаметральных размеров, что невозможно с другими передачами. ППТК обладают широкими кинематическими возможностями и обеспечивают передачу высоких крутящих моментов за счет многопоточности в передаче нагрузки. В обычном зубчатом зацеплении нагрузку передают несколько пар зубьев, в редукторе с промежуточными телами качения – одновременно более половины шариков (или роликов).

Была предложена новая усовершенствованная конструкция ППТК, которая позволила повысить ее нагрузочную способность за счет применения роликовых сателлитов и осуществления линейного контакта сателлитов с основными звеньями передачи. При этом снижение потерь мощности происходит вследствие применения составных роликов и частичной замены трения скольжения на трение качения. Ролики состоят из втулок, каждая из которых может совершать качение по соответствующей рабочей поверхности (беговой дорожке). Использование составных кулачков позволило повысить долговечность передачи, так как стала возможной компенсация износа беговых дорожек регулировкой их взаимного расположения в процессе эксплуатации. Новая форма беговых дорожек кулачков передачи (квазивинтовая) позволила изготавливать их на универсальном оборудовании стандартным режущим инструментом.

Также была разработана конструкция сферической передачи с промежуточными телами качения со встроенными шарнирами равных угловых скоростей шарикового и карданного типов. Данный механизм способен передавать вращение под углом с возможностью его редуцирования. Разработанная сферическая передача обладает высокой нагрузочной способностью, а также обеспечивает постоянное среднее передаточное отношение при изменении угла скрещивания осей валов.