

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.

РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАЦИИ ПРИЧИН ОТКАЗОВ В ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

И.В. ХАРИТОНЧИК, Н.Э. ТРУСЕВИЧ

The scientific work represents the research of dynamics and causes of failures in the performance of technological operations of printing production. In this work elaboration of the classification of causes of equipment failures in printing technology is provided

Ключевые слова: отказ, надежность, классификация отказов

Классификация отказов представляет собой один из основных элементов в системе обработки информации об отказах. Количественный анализ такой информации дает возможность выявлять закономерности формирования отказов и на этой основе разрабатывать меры по устранению их причин.

Целью классификации отказов является обеспечение решения любых задач надежности (нормирования, анализа, оценки, прогнозирования и т.д.), требующих применения результатов классификации отказов.

В ходе исследования были проанализированы статистические данные об отказах оборудования печатного цеха одного из ведущих полиграфических предприятий за 2004–2011 гг., зафиксированные в журналах учета технического состояния, техобслуживания и ремонтов оборудования, а также в техническом журнале контроля качества печатных форм.

Зафиксированные в журналах данные на первом этапе обработки были введены в электронные таблицы Excel. Далее они были отсортированы по годам наблюдения и номерам печатных машин.

Для систематизации причин отказов была разработана предварительная их классификация. Все отказы были разбиты на 5 групп: 1) отказы оборудования; 2) нарушение технологии; 3) несоответствие материалов; 4) ошибки персонала; 5) условия в цехах. В соответствии с этой классификацией определялось общее количество отказов за год, а также их количество для каждой печатной машины.

К настоящему времени предпринято несколько попыток разработки классификации отказов в полиграфической технологии [1, 2]. Методический основой для разработки отраслевой классификации отказов в полиграфической технологии может служить Руководящий нормативный документ (РНД) «Надежность в технике. Общие правила классификации отказов и предельных состояний» [3]. Основным объектом рассмотрения в РНД является отказавшее изделие. Его аналогом для целей настоящего исследования можно считать любой вид печатной продукции.

По результатам исследования динамики и причин возникновения отказов при выполнении технологических операций полиграфического производства разработана классификация причин отказов в полиграфической технологии. В работе предлагается всю информацию об отказах разбить на 3 структурных уровня: 1) вид данных об отказавшем изделии; 2) классификационная группа; 3) компоненты данных.

В классификации рассматриваются следующие виды данных: 1) общие данные; 2) характеристика изделия; 3) стадия жизненного цикла; 4) стадия изготовления; 5) условия пользования; 6) режим пользования; 7) характеристика отказа; 8) данные о восстановлении изделия; 9) данные о наработке изделия до отказа.

Литература

1. Чепурна, К.О. Чинники виникнення дефектів відбитків, пов’язані з роботою фарбового апарату / К. О. Чепурна // Технологія і техніка друкарства. – 2005. – № 2. – С. 76–80.
2. Иванова, А.Е. Идентификация автоматизированных процессов печатного производства: автореф. ... дис. канд. техн. наук: 05.13.06 / А. Е. Иванова. – М.: МГУП, 2006. – 24 с.
3. Методические указания. Надежность в технике. Общие правила классификации отказов и предельных состояний: РД 50-699-90. – Введ. 1992-01-01. – М.: Госкомитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1991. – 8 с.

© ВАРБ

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВЫБОРА МОДЕЛЕЙ ВХОДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ДИСКРЕТНЫХ КВАЗИЛИНЕЙНЫХ ФИЛЬТРОВ КАЛМАНА

П.А. ХМАРСКИЙ, А.С. СОЛОНАР

Recommendations about practical application of Extended Kalman filter and adaptive Extended Kalman filter modifications are listed

Ключевые слова: сопровождение, фильтрация, адаптация, показатели качества.

Дискретная фильтрация координат и параметров движения воздушных объектов – важная составная часть обработки радиолокационной информации. Для решения задачи дискретной фильтрации наиболее часто применяют линейные и квазилинейные дискретные фильтры Калмана (ФК) [1-7].

При практической реализации алгоритмов фильтрации параметров движения летательного аппарата (ЛА) по результатам траекторных измерений возникают две основные сложности: выбор математической модели движения ЛА; задание априорных данных об искомых параметрах модели и о вероятностных характеристиках ошибок измерений.

Устранение этих сложностей базируется на выборе адекватной модели входного воздействия на измеритель координат и параметров движения ЛА.

Результаты сопоставления методов квазилинейной дискретной фильтрации свидетельствуют о преимуществах и недостатках различных модификаций дискретных ФК. Наиболее важными из них