

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ТРЕХМЕРНОГО ПОСТРОЕНИЯ КОМПОНОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ ПЛАНЕТАРНЫХ МЕХАНИЗМОВ

В.В. ЧЕРЕДОВ, И.А. ЕВСЕЕНКО

An approach to the mathematical description of three-dimensional image elements of the planetary mechanisms and their arrangement in the automated-balanced, design, visualization rules, test a set of basic elements, as well as investigate the features of the .NET application and the Windows Presentation Foundation technology to create the user interface of the system and mathematical modeling calculations, the ability to integrate software modules built on the .NET-Application with the object-oriented C # programming language and libraries OpenGL

Ключевые слова: автоматизированная система, трехмерная модель, планетарная коробка передач, визуализация, матричное представление, структурный синтез, компоновка

Предложен новый универсальный метод структурного синтеза планетарных коробок передач с любым числом степеней свободы и количеством планетарных рядов. Изложенный метод может быть применен для редукторов любой сложности и конфигурации.

Новизна предлагаемого метода заключается в применении специфического матричного представления структуры трансформаторных элементов сложной конфигурации, позволяющего не только в удобной форме отразить постоянные и переменные связи между элементами планетарных коробок передач, но осуществить последовательный перебор всех возможных структур коробки и накладываемых связей.

Преимуществом метода является универсальность, т. е. метод может быть применен для представления на ЭВМ структуры любого трансформаторного элемента. Предлагаемый метод хорошо приспособлен для автоматизации формирования структуры трехмерных моделей трансформаторных элементов при решении задач компоновки.

Предложена модель представления структуры данных, позволяющая описывать трехмерные модели механических объектов разной степени сложности, и на ее основе создано специализированное программное обеспечение. Данный подход может быть применен для диагностики поломок зубчатых колес и валов с использованием видеокамер и самообучающихся нейронных сетей в труднодоступных и закрытых местах.

Разработан подход к математическому описанию трехмерного изображения элементов планетарных механизмов и их компоновки в системе автоматизированного проектирования, правила их визуализации, тестовый набор базовых элементов, а также исследованы особенности применения платформы .NET и технологии Windows Presentation Foundation для создания пользовательского интерфейса системы моделирования и математических расчетов, возможность интеграции программных модулей, созданных на платформе .NET с применением объектно-ориентированного языка программирования C# и библиотеки OpenGL.

Сформулированы правила описания элементов в системе автоматизированного проектирования, а также синтеза из них более сложных конструкций, разработаны правила визуализации объектов на экране и обзора их с разных сторон. Графический интерфейс отображает механические объекты в псевдо объемном виде. У пользователя есть возможность изменять параметры отдельных частей механизма, а также осматривать механизм с разных сторон, моделируя его вращение.

Предложенный подход построения 3D-моделей сложных механизмов и созданное программное обеспечение может быть включено в состав САПР синтеза и оптимального выбора массо-габаритных параметров силовых приводов на этапе функционального проектирования.

Создание специализированных САПР для анализа и синтеза планетарных коробок передач, приспособленных для отделов «САПР» и конструкторских отделов предприятий автомобильной промышленности, является перспективным направлением, в связи с созданием и расширением номенклатуры производимой ими техники с планетарными коробками передач.