

УДК 621

М.А.Гвоздев (3 курс, каф. МиТОМД), Г.Н.Петров, к.т.н., доц.

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Традиционно анализ плоских рычажных механизмов осуществлялся графическими чертежными методами. К преимуществам этих методов следует отнести очевидность и большую наглядность построений. Основным недостатком графического решения являлась невысокая точность решения, связанная с применением для построений чертежных инструментов. В последние годы наибольшее распространение получили аналитические методы анализа со свойственной им высокой точностью, что связано с развитием вычислительной техники. К недостатку данного подхода следует отнести полное отсутствие наглядности решения. Сегодня, при автоматизации аналитических решений этот недостаток легко может быть исправлен визуализацией создаваемой математической модели. В свете создания систем геометрического моделирования возможен принципиально иной подход, состоящий в автоматизации графических решений, наглядных по своей природе, что позволяет достигнуть требуемой сегодня точности.

Широкие возможности построения плоских геометрических моделей предоставляет система Симплекс, разработанная на кафедре Прикладная геометрия и дизайн СПбГТУ. В этой связи в рамках курсового проектирования была поставлена задача реализации в этой системе графических методов геометрического, кинематического и силового анализа механизма прижима резальной машины. Иными словами, необходимо построить геометрическую модель, объекты которой позволяют непосредственно, без вычислений, определить положения, скорости и ускорения звеньев механизма и значения сил в кинематических парах.

При построении модели рычажного механизма осуществляется работа с такими базовыми объектами как прямая, окружность, точка и величина – вещественная переменная, являющихся потомками других таких же объектов. Эти объекты являются узлами структуры со строгой иерархией. Геометрические построения формируют ветви этой структуры от корней до вершины, порождая новые объекты на основе определения таких отношений их предков как взаимные пересечения, инцидентность, и ряда метрических отношений.

Особенности внутреннего представления графических данных и работы с геометрическими объектами при автоматизированном создании модели требуют разработки эффективных схем реализации традиционных графических методов в системе геометрического моделирования. Объемы построений позволяет значительно снизить использование внутренней параметризации линий и выделение часто повторяющихся построений в отдельные процедуры. Это, одновременно, позволяет избежать загромождения поля чертежа построениями, повышая наглядность и уменьшая возможность допущения ошибки благодаря визуальному отслеживанию промежуточных результатов.

При построении геометрических моделей на звенья были наложены геометрические связи, обеспечивающие заданные характеристики функции положения. Произведенный итерационный процесс подбора свободных параметров позволил обеспечить оптимальные габариты механизма. Полученные результаты показали эффективность моделирования плоских рычажных механизмов в системе геометрического моделирования Симплекс по предложенным схемам. Это позволяет сделать вывод о целесообразности автоматизации

традиционных графоаналитических методов анализа плоских рычажных механизмов, что позволит значительно расширить область применения этих методов