

## ПОВЕШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКСЦЕНТРИКОВЫХ МЕХАНИЗМОВ ПРИВОДОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ЭМК

Файзиев А. Н., Вацлавский Е. С.

Научные руководители – доцент Мерко М. А., ст. преподаватель Меснянкин М. В.  
*Сибирский федеральный университет*

Эксцентрикковый механизм качения (ЭМК) относится к разновидностям эпициклических фрикционных механизмов и получен посредством смещения геометрических центров дорожек качения внутреннего и наружного колец относительно друг друга на величину эксцентриситета. Структура ЭМК содержит тела качения с радиусами различной величины. На базе механизма данного вида возможно проектирование эксцентрикковых механизмов приводов технологического оборудования, обеспечивающих реализацию движения для выходного звена исполнительного узла по закону любой сложности при минимально возможном числе подвижных звеньев.

Существующие программные продукты, такие как Полнос, АРМ Веам, Компас и др. не позволяют реализовать процесс проектирования эксцентрикковых механизмов приводов технологического оборудования на основе ЭМК, что указывает на невозможность проведения комплексных исследований с применением известных САД-пакетов. Используя основные положения, представленные в работах научных руководителей, разработан алгоритм, позволяющий обеспечить реализацию данного процесса. С целью повышения эффективности проектирования эксцентрикковых механизмов приводов технологического оборудования на основе ЭМК научными руководителями при участии группы студентов сформирован и реализован программный комплекс (ПК) «Эксцентрик» представляет собой совокупность нескольких модулей. При создании ПК «Эксцентрик» предпочтение было отдано среде программирования Borland Delphi, так как она позволяет достаточно быстро создать приложения различной степени сложности, на основе применения технологии визуального программирования.

Для удобства пользователя ПК «Эксцентрик» снабжен программой инсталляции, позволяющей на рабочем столе ПЭВМ расположить иконку, нажатием на которую осуществляется запуск программного комплекса, что сопровождается появлением на экране монитора загрузочного окна (рис. 1).



Рисунок 1 – Вид загрузочного окна ПК «Эксцентрик»

Загрузочное окно ПК «Эксцентрик» позволяет осуществить выбор одного из вариантов конструкторского решения эксцентриккового механизма качения с сепаратором или без этого звена, что осуществляется посредством нажатия на одну из кнопок «I» или «II» (рис. 1). В результате данных действий программный комплекс переходит в режим

расчета номинальных значений геометрических параметров ЭМК, а на экране монитора появляется окно ввода исходных данных.

При вводе исходных данных Программный комплекс позволяет указывать величины не всех основных геометрических параметров ЭМК, т.е. допускается не вводить значения радиусов максимального и минимального тел качения или величину эксцентриситета. Вычисление величин этих параметров ПК «Эксцентрик» осуществит самостоятельно. После нажатия на кнопку «Расчет» ПК «Эксцентрик» произведет вычисление номинальных значений геометрических параметров эксцентрикового механизма качения согласно алгоритму, представленному в работах научных руководителей. Расчет номинальных значений геометрических параметров ЭМК может осуществляться либо для конкретной схемы, что обеспечивается указанием в ячейке «выбор схемы», либо для всех схем одновременно, что реализуется указанием в ячейке «комплексный расчет». ПК «Эксцентрик» позволяет реализовать метрических синтез любой симметричных схем по данным, полученным при вычислении номинальных значений геометрических параметров эксцентрикового механизма качения с последующим выводом полученных результатов в окне визуализации (рис. 2) в виде кинематических схем, что обеспечивается нажатие на кнопку «Чертеж».

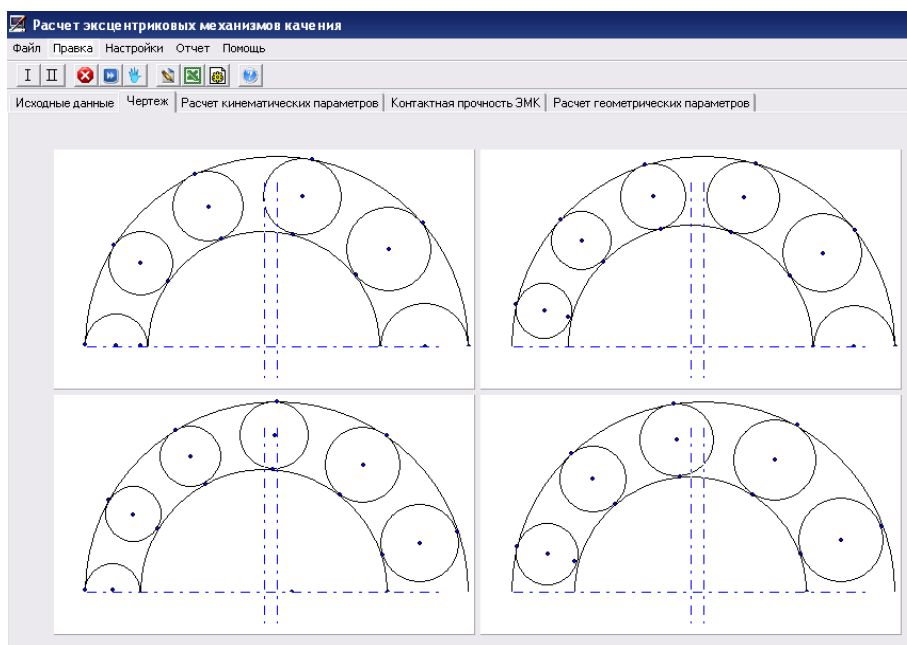


Рисунок 2 – Вид окна визуализации ПК «Эксцентрик»

Нажатие на изображение любой из кинематических схем, представленных в окне визуализации (рис. 2) приводит к открытию окна отчета (рис. 3). В этом случае на экране монитора появляется отчет, содержащий величины номинальных значений геометрических параметров эксцентрикового механизма качения. Отчет позволяет производить вариацию данных выводимых на экран монитора, что обеспечивается нажатием на одну из следующих кнопок: «Радиус тела качения. Расчет углов», «Параметрический вид», «Координаты точек дорожек и тел качения» или «Дополнительно».

Радиус тела качения и угол Бета				ОС, угол Альфа и Гамма		
г, мм	в, Град	в(сумма), Гр	ОС, мм	Альфа, град	Гамма, град	
1	11,930000	0,000000	49,930000	0,000000	0,000000	
2	11,705577	26,365126	49,921514	27,384559	0,000000	
3	11,110341	25,634086	49,903889	26,300631	0,000000	
4	10,324493	24,383092	49,891487	24,608687	0,000000	
5	9,529232	22,918952	49,891538	22,743147	0,000000	
6	8,847452	21,517615	49,901671	21,041161	0,000000	
7	8,341153	20,364973	49,915221	19,695718	0,000000	
8	8,033483	19,561329	49,925962	18,791439	0,000000	
9	7,930003	19,150892	49,930000	18,355770	0,000000	

Рисунок 3 – Вид окна отчета ПК «Эксцентрик»

Для осуществления выбора варианта кинематической схемы ЭМК наилучшим образом удовлетворяющей принятым критериям предусмотрена возможность проведения сравнительной оценки полученных результатов, что обеспечивается нажатием на кнопку «Расчет геометрических параметров». Сравнение реализуется для обоих вариантов ЭМК с учетом направлений ввода поправки в выполняемый расчет.

Нажатие на кнопку «Расчет кинематических параметров» осуществляет переход в меню расчета данных параметров с выводом на экран монитора окна кинематических параметров. Данное окно позволяет представить результат в виде графиков функциональных зависимостей скорости скольжения для каждого тела качения от значения угловой скорости.

ПК «Эксцентрик» предусматривает возможность реализации расчета силовых параметров ЭМК. Нажатием на кнопку «Напряжения смятия» осуществляется выполнение вычислений максимальных напряжений смятия с последующим построением графиков функциональных зависимостей для любой схемы. Особенности используемого метода и алгоритм расчета силовых параметров представлены в работах научных руководителей, где также даны положения, использованные при выводе выражений применяемых при вычислении силовых параметров эксцентрикового механизма качения.

Программный комплекс позволяет осуществить вывод результатов всех выполняемых видов расчетов параметров ЭМК по каждому модулю в виде отчетов, с передачей данных в программные средства Microsoft Word и Microsoft Excel, что осуществляется нажатием соответствующей кнопки содержащейся во вкладке «Отчет».

Применение ПК «Эксцентрик» позволяет повысить эффективность проектирования эксцентриковых механизмов приводов технологического оборудования на основе ЭМК.