

Одной из проблем при проектировании КЦПП является определение области существования её зацепления, что позволит существенно расширить область применения указанной передачи. Поэтому исследования, проводимые в этой области, являются актуальными.

Не менее важно не только определиться с параметрами, обеспечивающими область существования прецессионного зацепления, но и указать пути её расширения. Область существования прецессионного зацепления, возможно расширить путем использования долбяка при получении зубчатого колеса, который при одном и том же количестве зубьев может иметь различные модули, а задаваемые коэффициенты смещения могут иметь значения более 7.

За основной критерий, определяющий факт существования с заданными параметрами профиля зубьев был взят коэффициент отношения толщины зуба к толщине его впадины на делительном диаметре ($k = S1 / S2$)

Конкретные значения коэффициента k устанавливались исходя из условия равнопрочности контактирующих зубьев сателлита и зубьев центрального колеса. Затем, определяясь диаметром выступов центрального зубчатого колеса, перебирались различные числа зубьев и модули. Изменялось число зубьев долбяка.

После обработки и анализа данных стало видно, что условие равнопрочности соблюдается, если коэффициент отношения k попадает в область (0,6-1,4)

Для автоматизации процесса определения области существования зацепления была разработана программа на языке Visual Basic for Applications позволяющая по заданному диаметру выступов определять параметры формообразующего эвольвентного профиля зубьев центрального колеса, при которых данный профиль исходя из указанного выше критерия может быть использован при проектировании коническо-цилиндрического зацепления.

Следующим шагом в определении области существования прецессионного зацепления является получение сателлита. Это является более сложной задачей, так как при проектировании сателлита необходимо использовать большое количество начальных параметров и условий.

На этом этапе определяли тип передачи КНВ либо 2КН, задавали угол нутации, высоту зубьев колеса, половину ширины венца сателлита максимальный коэффициент смещения и передаточным отношением. Процесс расчета занимает большое количество времени, поэтому для автоматизации процесса была разработана программа на языке Visual Basic for Applications.

На основании совпадения модулей колеса и сателлита, полученных программным путем, делается вывод о существовании прецессионного зацепления с предлагаемыми параметрами.

Пользуясь данной методикой определения области существования прецессионного зацепления, были разработаны конструкции электрической и ручной талей. Партии ручных талей и редукторов, выпущенных РУП “Могилевтрансмаш”, а также ООО “Политон” прошли успешные испытания на заводах изготовителей.

Литература

1. Громыко П. Н., Хатетовский С. Н. К вопросу изготовления зубчатых профилей сателлита планетарной прецессионной передачи // Изв. НАН Беларуси. Сер. физ.-техн. наук. – 2000. - № 1. – С. 50-53.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЖЕННОСТИ ГИДРОПРИВОДА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МАШИНЫ ПРИ НЕУСТАНОВИВШЕМСЯ РЕЖИМЕ ДВИЖЕНИЯ

С.М. Анисько

Научный руководитель – к.т.н., доцент *В.И. Зинкевич*
Белорусский национальный технический университет

В работе исследовалась динамическая нагруженность объемного поршневого гидропривода технологической машины на участках разгона и торможения. Рассмотрены

особенности изменения скорости поршня от времени при раздельном влиянии массы механически подвижных элементов машины и силы технологического сопротивления.

При математическом описании динамических процессов в гидравлических приводах выбрана наиболее простая динамическая модель, которая адекватна исследуемым процессам. В качестве звена приведения взят поршень, к которому приведена масса механически подвижных элементов машины и масса рабочей жидкости на рассматриваемом участке. Система уравнений, описывающих динамику гидропривода, включает в себя два типа уравнений, которые соответствуют физическим процессам в этих приводах:

1. Дифференциальное уравнение движения подвижных деталей системы;
2. Уравнение баланса мгновенных массовых расходов жидкости.

Из дифференциального уравнения второго порядка находится зависимость обобщенной координаты от времени. За обобщенную координату принята координата перемещения поршня. Уравнение баланса мгновенных объемных расходов жидкости представляет собой алгебраическую сумму входного, выходного расходов и расхода, затраченного на деформацию.

Полученные результаты показывают, что скорость поршня, т.е. быстродействие гидропривода технологической машины зависит как от массово-геометрических характеристик машины, так и от силовых характеристик. Составлена программа расчетов на ПЭВМ, на основании которой выполнены построения, подтверждающие теоретические выводы.

Литература

1. Динамика машин и управления машинами. Справочник/Под ред. Г.В.Крейнина. - М.:Машиностроение, 1988. - 240 с.
2. Гидропневмоавтоматика и гидропневмопривод мобильных машин: Теория систем автоматического управления: Учеб. пособие под ред. Н.В.Богдана, Н.Ф.Метлюка- Мн.:/ НПО «Пион», 2001. - 396 с.
3. Коловский М.З. Динамика машин. - Л.:Машиностроение, 1989. - 263 с.

МАЯТНИКИ С ВИБРИРУЮЩИМ ПОДВЕСОМ В МИШЕННОМ УСТРОЙСТВЕ НОВОГО ТИПА

А.Н. Русанов, А.И. Сороговец

Научный руководитель – к.т.н., доцент *А.А. Цереня*
Военная академия Республики Беларусь

Академик П.А.Капица в 1951 г. писал: «Казалось бы, что за 300 лет, прошедших со времен Галилея, этот вопрос должен быть исчерпан (изучение маятников) и если что-либо оставалось для изучения, то это должно было носить характер дошлифовки ранее полученных результатов. Но, по-видимому, тому типу движения маятника (с вибрирующим подвесом) не было уделено достаточно внимания и одна из очень своеобразных и интересных разновидностей колебаний маятника осталось почти полностью не изученной». П.А.Капица внес большой вклад в изучение маятников с вибрирующим подвесом, а также высказал предположения о возможном применении таких маятников в качестве тахометров, измерителя частоты колебаний почвы, устройства для ориентирования коллоидных частиц и молекул.

Авторами данной работы красивое и поучительное явление динамической устойчивости перевернутого маятника использовано в мишенном устройстве нового типа. Подробности конструкции устройства не приведены, т.к. оно патентуется.

Остановимся только на некоторых вопросах теоретического плана, которые необходимо было знать для выполнения модели мишенного устройства в металле и дальнейших экспериментов с ним.

Устойчивость маятника с колеблющейся точкой подвеса обычно сравнивают с устойчивостью вращающегося волчка, хотя эти явления динамической устойчивости разнятся по своей физической сути. В мишенном устройстве использован «обращенный» маятник с вибрирующим подвесом. На оси маятник некоторой длины с некоторой массой свободно колеблется в точке подвеса, которая совершает колебательные движения вдоль вертикальной оси около точки подвеса с определенной частотой и амплитудой. Оказывается, если точка