

РАСЧЕТ ЦЕНТРИРУЮЩЕГО ЗАХВАТНОГО УСТРОЙСТВА КЛЕЩЕВОГО ТИПА

Чурина Д.С., студент гр. МРб-151., IV курс

Научный руководитель: Трусов А.Н., к.т.н., доц.,

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В различных видах технологий перемещения и позиционирования деталей и изделий (паллетирование, штабелирование, укладка) захватные механизмы (робототехнические схваты) используются в качестве оснастки для их взятия и удержания. Благодаря оснащению захватными устройствами широкого назначения расширяются области применения промышленных роботов, что позволяет переналаживать их для выполнения различных операций.

Систематизация и анализ конструкций ЗУ, разработка способов их расчета, проектирования и выбора, установка разнообразных требований к ним в зависимости от характера выполняемых операций и рекомендаций по эксплуатации имеют довольно большое значение так, как объекты манипулирования могут иметь разные размеры, форму, массу и обладать всевозможными физическими свойствами, что делает необходимым применение захватных устройств разного характера.

К захватным устройствам предъявляются как общие требования, так и специальные, которые зависят от конкретных условий работы. К числу первых относят:

- сохранение положения объекта манипулирования при всех режимах работы робота;
- надежность захватывания и удержания объекта манипулирования;
- неприемлемость его повреждения или разрушения;
- постоянство базирования;
- быстродействие, надежность, компактность, безопасность.

Также особое внимание уделяется надежности крепления захватного устройства к промышленному роботу.

В зависимости от задачи захватные устройства можно разделить на несколько категорий.

Так, по принципу действия различают 5 групп захватных устройств:

- Механические;
- Вакуумные;
- Магнитные;
- Струйные;
- С эластичными камерами;

По характеру базирования объекта захватные устройства подразделяются на пять групп.

1. Захваты, перебазирующие объекты, имеют способность изменять положение удерживаемой детали благодаря управляемым действиям рабочих элементов. Такое свойство присуще только антропоморфным захватным устройствам с управляемыми шарнирными пальцами.

2. Базирующие захватные устройства определяют положение базовой поверхности (или поверхностей), что является характерной особенностью для поддерживающих и в зажимных захватных устройствах.

3. Захватные устройства, не обеспечивающие базирования или фиксации объекта, для оснащения промышленных роботов применяются достаточно редко.

4. Центрирующие захваты определяют положение оси или плоскости симметрии захватываемого объекта. К таким захватным устройствам, прежде всего относят - механические, которые оснащены кинематически связанными рабочими элементами, имеющими призматические губки и т.п. иногда центрировать могут и ЗУ с эластичными камерами.

5. Фиксирующие схваты сохраняют положение объекта, которое тот имел в момент захватывания.

Как показывает опыт использования промышленных роботов, для загрузки металлорежущих станков наибольшее распространение получили механические захватные устройства клещевого типа, способные центрировать заготовку в определенном диапазоне

Несмотря на то, что чаще всего схват представляет собой достаточно простое устройство, расчет его очень затруднителен и трудоемок так, как в вычислениях используются сложные формулы. Именно поэтому нами была поставлена задача автоматизировать расчет центрирующего захватного устройства клещевого типа в среде Excel.

Расчетный лист приведен на рисунке 1.

Расчет центрирующего ЗУ					
Лабораторная работа № 1		Студент:	Чуркин Д. С.	Группа:	МРБ-15
Исходные данные:					
1. Профилирование центрирующих губок		2. Определение расчетных нагрузок на губках		3. Определение реакций опор, сил трения на губках и крутящих моментов на осях	
Исходные данные: Ø шахт. 35 Ø мин. 22 Угол α 45° Расстояние между осями ябок 65мм		Исходные данные: Схема нагрузок b 15 c 87,5 Место контакта 1,4 		Исходные данные: Материал C145 f_1 0,3 b 25 c -8 d 58	
Расчетные данные: Dср 28,5 R 62,7 a 31,35 b 31,35 r1 30,09 r2 58,59 Δ 0		Расчетные данные: R1 28,5 R2 62,7 a 31,35 b 31,35 r1 30,09 r2 58,59 Δ 0		Расчетные данные: R1 -16 R2 -2	
Исходные данные: Тип привода - ременный Максимальное ускорение А 1,3 КПД 0,95 К1 1,2 Модуль m 1 Число зубьев z 7		Расчетные данные: K2 1,7 K 1,925 P 32,8533		Исходные данные: Материал - сталь Ширина губки l 10 Езк 2,1 Ев 2	
				Расчетные данные: Еи 2,049 а 0,351	

Рис 1. Расчет центрирующего ЗУ клещевого типа

В первую очередь необходимо провести *профилирование центрирующих поворотных губок*. При манипулировании ступенчатыми валами и фланцами, при групповой обработке губки ЗУ должны быть профилированы так, чтобы обеспечивать в определенном диапазоне центрирование шеек вала (или фланца) различного диаметра. Верхние части губок делают одинаковой ширины, а нижние срезают так, чтобы они заходили одна за другую. Это позволяет надежно центрировать вал даже в том случае, когда в зоне действия губок оказывается ступень с перепадом диаметров.

Для точного центрирования заготовки профиль губок аппроксимируется дугами окружности

Далее необходимо *найти силы, действующие в местах контакта заготовки и губок*. Для этого были использованы расчетные схемы и формулы, которыми определяются значения расчетных нагрузок на губках R_1 и R_2 .

Следующим шагом становится *определение реакций опор, сил трения на губках и крутящих моментов на осях поворота* при помощи необходимых формул и схем для расчета моментов, удерживающих заготовку в ЗУ.

После этого нужно произвести *вычисление силы P привода* с применением расчетных моделей в зависимости от типа привода.

Заключительным этапом вычислений является расчет на отсутствие повреждений поверхности детали. Его проводят при необходимости, когда

есть опасность повреждения поверхности деталей (например, чистовая обработка).

Все представленные пункты были занесены в среду Excel, что позволяет значительно сэкономить время и силы при произведении расчета центрирующего захватного устройства клащевого типа. В программе есть окна ввода исходных данных, а также расчетных данных, в которых представлены рассчитанные по формулам и схемам значения.

Пользователь вносит исходные данные по каждому виду расчета и получает необходимые величины. При необходимости в исходные данные можно вносить корректировки, что приведет к изменениям расчетных.

Как видно, поставленная задача решена. Данную программу можно использовать для расчета ЗУ клащевого типа как в учебном процессе, так и в производственном.

Список литературы:

1. Трусов, А. Н. Технологическое оснащение автоматизированного производства: учеб. пособие / А. Н. Трусов ; КузГТУ. – Кемерово, 2013. – 88 с.
2. Украженко, К.А. Захватные устройства промышленных роботов. Учебное пособие / К.А. Украженко, Ю.В. Янчевский, А.А. Кулебякин, А.Ю. Торопов. – Ярославль : Изд-во ЯГТУ, 2007. - 83 с.
3. Бурдаков, С.Ф., Дьяченко, В.А., Тимофеев, А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов. Учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. «Робототехнические системы»/ С. Ф. Бурдаков, В. А. Дьяченко, А. Н. Тимофеев— М.: Высш. шк. , 1986 г. — 264 с.