

УДК 62.529

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОМПОНЕНТОВ ДЕЛЬТА-РОБОТА

Плотицин Михаил Павлович

*Студент 3 курса,
кафедра «Металлорежущие станки»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: С.К. Руднев,
старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки».*

Дельта-роботы — это высокоскоростные роботы с параллельной кинематикой, которые широко применяются в промышленности для задач, требующих высокой точности и скорости, таких как сборка, сортировка, упаковка и паллетизация. Для каждой области применения дельта-роботов существуют свои требования по грузоподъемности, скорости работы и точности позиционирования. Чтобы удовлетворить этим требованиям, необходимо либо подбирать подходящего робота из каталогов разных производителей, либо проектировать и собирать своего.

Для проектирования дельта-робота необходимо провести ряд расчетов:

1. Решение прямой и обратной задачи кинематики;
2. Синтез параметров компонентов на основе требуемой рабочей зоны, грузоподъемности и скорости работы робота.
3. Поиск угловых скоростей двигателей для обеспечения требуемой скорости платформы.
4. Решение задачи динамики для нахождения необходимого момента, который должны выдавать двигатели.

После расчетов идет этап конструирования робота, который включает выбор материалов, расчет геометрических параметров компонентов, интеграцию двигателей, редукторов и датчиков.

Данная работа посвящена созданию параметрической модели для определения геометрических параметров компонентов дельта-робота, а также выявлению его оптимальной конструкции. В общем случае, параметрическая модель — это модель, которая на основе входных данных автоматически рассчитывает геометрические параметры компонентов механизма. Она нужна для упрощения процесса проектирования и адаптации конструкции системы под конкретную задачу. В данном случае, параметрической моделью является алгоритм проектирования дельта-робота. Для этого алгоритма можно разработать приложение или Excel-файл для автоматических расчетов и подбора геометрических характеристик компонентов робота, а также создать в любой CAD системе параметрические 3D модели этих компонентов, все размеры которых зависимы от глобальных переменных. Глобальные переменные — это переменные, которые доступны для редактирования, и при изменении которых связанные с этими переменными размеры изменяться, в следствии чего 3D модель меняет свой вид. В таком случае, глобальные переменные это геометрические характеристики компонентов робота, полученные после расчетов.

Типовые конструкции дельта-роботов состоят из нескольких ключевых компонентов: неподвижного основания, на которой устанавливаются двигатели, подвижной платформы, на которую закрепляют необходимый захват, плеч и рычагов. Создание параметрической модели разбивается на две

основные задачи: проектирование параметрических 3Д моделей компонентов дельта-робота и создание автоматических расчетов параметров для этих моделей.

Алгоритм проектирования дельта-робота:

1. Расчеты. Компоненты такие как рычаги, платформа и основания не нуждаются в исследовательских расчетах, так как их проектирование будет основываться на выборе решения с минимальным весом для рычагов и подвижной платформы, и на рациональном расположении двигателей, электроники и захвата для подвижной платформы и основания. Поэтому этот этап нужен для следующего:

- a) Выбор поперечного сечения плеча;
- b) Выбор формы плеча;
- c) Расчета соединений между компонентами робота.

2. Создание параметрических 3Д моделей и сборки дельта-робота в САД системе, используя глобальные переменные.

В результате оформления параметрической модели в виде приложения или Excel-файла и 3Д моделей конструктор сможет быстро адаптировать конструкцию робота под конкретную задачу.

Литература

1. *Хомченко В.Г.* Робототехнические системы: учебное пособие. Омск 2016 г. – 195 с.
2. *Феодосьев В.И.* Сопротивление материалов: учебник для вузов. Москва: Издательство МГТУ им Н.Э. Баумана, 2021 – 542 с.